ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

ATTI

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

VOL. IX.

NAPOLI
TIPOGRAFIA DELLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE FIS. E MAT.
DIRETTA DA MICHELE DE RUBERTIS

1882

SOCII DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Presidente — **ALBINI GIUSEPPE**
Vice-Presidente — **TRUDI NICOLA**
Segretario — **SCACCHI ARCANGELO**
Tesoriere — **FERGOLA EMMANUELE**

SOCII ORDINARII

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

Socii residenti

1. Albini Giuseppe; 13 giugno 1868.

2. Cesati Vincenzo; 1° agosto 1868.

3. Costa Achille; 24 settembre 1861.

4. De Martini Antonio; 24 settembre 1861.

5. Govi Gilberto; 12 luglio 1879.

6. Guiscardi Guglielmo; 24 settembre 1861.

7. Nicolucci Giustiniano; 24 settembre 1861.

8. Oglialoro-Todaro Agostino; 12 agosto 1882.

9. Palmieri Luigi; 19 novembre 1861.

10. Pasquale Giuseppe Antonio; 2 marzo 1867.

11. Scacchi Arcangelo; 24 settembre 1861.

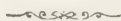
12. Trinchese Salvatore; 3 luglio 1880.

Socii non residenti

13. Cannizzaro Stanislao; 10 febbraio 1872.

14. Meneghini Giuseppe; 13 aprile 1869.

15. Sella Quintino; 15 dicembre 1862.

16. Cantoni Giovanni; 8 maggio 1880.

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

Socii residenti

17. Battaglini Giuseppe; 19 novembre 1861.

18. Caporali Ettore; 12 febbraio 1881.

19. De Gasparis Annibale; 14 settembre 1861.

20. Fergola Emmanuele; 16 novembre 1861.

21. Padelletti Dino; 11 febbraio 1882.

22. Trudi Nicola; 19 novembre 1861.

Socii non residenti

23. Brioschi Francesco; 8 maggio 1864.

24. Cremona Luigi; 12 febbraio 1881.

SOCII STRANIERI

1. Bunsen Roberto; 9 aprile 1870.

2. Cayley Arturo; 3 maggio 1864.

3. Dumas Giovan Battista; 3 maggio 1864.

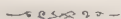
4. Helmholtz Ermanno; 9 aprile 1870.

5. Hermite Carlo; 9 aprile 1881.

6. Milne Edwards Errico; 8 maggio 1880.

7. Owen Riccardo; 9 aprile 1870.

8. Silvester G. G.; 3 maggio 1864.

SOCII CORRISPONDENTI NAZIONALI

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

1. Caruel Teodoro; 8 maggio 1880.

2. Ercolani Giov. Battista; 11 marzo 1876.

3. Gemmellaro Gaetano Giorgio; 7 dicembre 1877.

4. Licopoli Gaetano; 12 ottobre 1872.

5. Pacini Filippo; 3 marzo 1863.

6. Palmeri Paride; 10 dicembre 1870.

7. Pedicino Nicola; 10 dicembre 1870.

8. Rossetti Francesco; 8 maggio 1880.

9. Seguenza Giuseppe; 12 ottobre 1872.

10. Stoppani Antonio; 3 marzo 1863.

11. Villari Emilio; 8 maggio 1880.

12. Wlacovich Paolo; 7 maggio 1780.

13. . . . .

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

14. Beltrami Eugenio; 1° dicembre 1877.

15. Betti Errico; 13 gennaio 1863.

16. D'Ovidio Errico; 12 febbraio 1881.

17. Genocchi Angelo; 9 maggio 1865.

18. Rubini Raffaele; 9 maggio 1865.

19. Salvatore-Dino Nicola; 12 febbraio 1881.

20. Schiaparelli Giovanni; 12 febbraio 1876.

Indice delle Materie

APPENDICE

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SUL DEPOSITO DI ARGILLA CON AVANZI ORGANICI ANIMALI NEL TENIMENTO DI FONDI

MEMORIA

Del Socio Ordinario ACHILLE COSTA

Letta nell' Adunanza del dì 10 Gennaio 1880

Sul confine Nord-Ovest della vasta pianura nella quale siede la Città di Fondi (nella Terra di Lavoro), ed a cinque chilometri di distanza da questa, è un monticello a vertice smussato e staccato dai monti maggiori che gli stanno alle spalle.

Questo monticello è denominato *Colle San Magno.* Nelle sue basse falde, ove è la contrada detta *Villa S. Magno,* furono varie volte eseguiti piccoli scavi dal proprietario del fondo Filippo de Angelis ad oggetto di sperimentare se un'argilla che il caso avea fatto conoscere trovarsi ivi a poca profondità fosse stata utilizzabile per fabbrica di mattoni. Riuscite però ogni volta vane le prove per risultamenti negativi alla fornace, si smise definitivamente il pensiero di nuovi scavi.

Intanto nelle scarse quantità di argilla, che in cadauno di quegli scavi eran venute fuori, si riconobbe la presenza di avanzi organici animali, soprattutto di pesci. Taluni di questi essendo pervenuti nelle mie mani per gentile comunicazione fattamene dal Collega Prof. Scacchi, cui erano stati trasmessi dal Cav. Giovanni Sotis da Fondi, mi fecero nascere il desiderio di eseguire più vasti scavi, affine di riconoscere la vera giacitura di quegli avanzi, e nel tempo stesso ricercare se altre specie vi si trovassero sepolte, oltre quelle avutesi fino allora.

Nel Settembre del 1878 recatomi in Fondi con lo scopo di eseguirvi ricerche Zoologiche nel vasto lago che dalla vicina Città va detto *Lago di Fondi,* cercai prendere informazioni ed osservare ocularmente la località dalla quale era stata tratta quell' argilla; e nel tempo stesso notizie intorno alla possibilità di eseguire i detti scavi. Dal nominato padrone del fondo mi si fece comprendere che a causa della protratta siccita preceduta, la compattezza e la durezza di quel terreno argilloso erano di grave ostacolo allo

scavo, e che più conducente sarebbe stato eseguirlo in stagione in cui il terreno fosse stato più umido e quindi più facile a smuoversi.

Pertanto nell' adunanza del 7 Settembre di quello stesso anno credetti utile dare comunicazione del fatto a quest'Accademia. Ed essa, riconoscendo la importanza di simili ricerche, non credette inopportuno che mi fossi recato espressamente in stagione favorevole a Fondi per eseguirvi i necessari scavi. Tanto è stato da me eseguito negli ultimi dieci giorni di Giugno del decorso anno; e del risultamento ottenuto vengo oggi a dare ragguaglio.

Stratigrafia.

Tavola 1.ª

A campo delle mie ricerche scelsi una superficie quadrata di metri quattro di lato, vicina al sito dal quale altra volta era stata tratta l'argilla contenente gli oggetti a me pervenuti. L'altezza di quel sito sulla superficie del mare non ho potuto determinarla. Da un calcolo approssimativo sembrami che essa non raggiunga il centinajo di metri. L'inclinazione del suolo è appena di 30 gradi scendendo da Settentrione a Mezzogiorno, ossia dal monticello verso la direzione del mare.

Il terreno arabile è poco profondo: la sua spessezza variando dai 30 ai 40 centimetri (Vedi *Tav. 1ª, N.º 1*). Esso è interamente di natura argillosa e di color gialliccio-scuro.

Al di sotto del terreno arabile trovasi uno strato di argilla assai compatta, di color bianco-gialliccio con leggiera tendenza al ferruginoso per scarsissima quantità di ferro che deve esservi mescolata *(Tav. citata, N.º 2)*. Questo strato è perfettamente orizzontale e molto nettamente delineato; la sua altezza è di 55 centim. Sotto a questo ne succede altro di argilla simile, ma di color bianco-grigiastro, parimenti orizzontale e di spessezza maggiore del precedente, essendo alto 90 centim. circa *(Tav. cit., N.º 3)*.

Ambedue i descritti strati non presentano alcuna traccia di avanzi di corpi organici. Vi si trovano invece piccolissimi gruppi di bricciole di carbonato di ferro disseminati senza alcun ordine e cristalli di solfato di calce. Dal basso del secondo strato, e quindi al termine di quell'argilla che nel fondo non presenta differenza notevole nei due strati, trovasi acqua la quale col taglio vien fuori in discreta quantità, e che nello stato naturale dovrà in parte seguire il cammino inclinato verso le parti più basse, ed in parte discendere verticalmente e venire assorbita dal terreno sottoposto, siccome viene chiaramente dimostrato da quel che sarà detto in appresso.

Terminata l'argilla biancastra con le due varietà indicate comincia un masso argilloso di color nero-azzurrognolo, conchiglifero. Siffatta argilla per m. 1,60 si presenta assai umida e pastosa, per modo che tagliasi col coltello con la massima facilità, acquistando soltanto durezza quando, venuta in contatto dell'aria libera, l'acqua che contiene comincia ad evaporarsi. In questo primo strato di argilla nero-azzurrognola si trovano soltanto impronte o nuclei di conchiglie bivalvi. La sostanza calcarea delle conchiglie è andata completamente distrutta. Due specie vi si rinvengono abbondanti: l'una facilmente riconoscibile per il *Cardium edule,* l'altra che mostra essere una *Tapes,* ma che dalle sole impronte non potrebbe specificamente determinarsi, rimanendo ancora talvolta indecisi i contorni *(Tav. 1ª, N.º 4)*.

Scendendo più giù l'argilla, senza punto cangiar di colore, diviene più compatta e più asciutta, e contiene in copia straordinaria conchiglie evidentemente delle specie medesime di quelle di cui più sopra trovansi soltanto le impronte, ma conservate integralmente. Anche però nello stato in cui le conchiglie trovansi si osservava una notevole differenza secondo che sono nella parte superiore o nella più profonda. Le prime sono in parte calcinate e più o meno friabili, sicchè appena avute fra mani riducevansi in minuti frammenti: le seconde si conservano nella loro naturale durezza. L'esame di esse fece convalidar la diagnosi del *Cardium edule* per l'una, e per l'altra riconoscere trattarsi della *Tapes aurea*. Assai rara trovavasi altra bivalve che ha tutto l'aspetto della *Tellina exigua*. Eravi inoltre qualche individuo della *Corbula nucleus*. Il *Cardium edule* era proporzionatamente il più abbondante di tutte, e presentavasi costantemente di color bianco di calce. Della *Tapes aurea* per lo contrario nelle parti superiori presentavansi ancora individui di color bianco-calceo, ma nelle parti più basse, alla profondità cioè di 4 metri dalla superficie del suolo, vedevansi individui che offrivano il loro natural colorito. Siffatto strato si fece scavare sino alla profondità di metrō 1,70 al di sotto del quale livello mancava ogni avanzo organico *(Tav. 1ª, N.° 5)*.

In quest'ultimo strato cominciarono a comparire ancora avanzi di Pesci. Però non fui in ciò assai fortunato, non avendomi offerto gli scavi altro che taluni pezzi opercolari, i quali si presentavano identici ad altri individui che erano stati rinvenuti unitamente a vertebre ed a mascelle. Per la qual cosa è da ritenere che sia questo lo strato nel quale gli avanzi dei pesci di cui si è fatto cenno erano stati rinvenuti.

Esaurita per tal modo la descrizione di quanto sopra luogo poteva osservarsi nel fare gli scavi, passerò ad esporre talune considerazioni relative agli oggetti raccolti da me medesimo, ovvero precedentemente ricevuti.

Conchiglie.

Cardium edule. — Esaminando attentamente i numerosi individui di *Cardium* che venivan fuori dalla parte superiore dello strato N.° 5, mi occorse osservare un fatto, che non so se sia stato da altri notato, ma che ad ogni modo sembrami meritevole di essere registrato. Tra i primi individui che ebbi ad esaminare e quindi tra i primi scavati, parecchi si presentavano con un abito assai diverso da quello del *Cardium edule*. Essi in luogo delle costole aveano carene laminari simili in miniatura a quelle del *Cardium costatum* e disposte a paja. Tra le due carene poi di ciascuna coppia vedevansi piccole pieghe trasversali talvolta assai regolari. Per tal guisa quei Cardii annunziavano all'osservatore una forma specifica molto distinta. Proseguendo però le indagini potetti darmi ragione di quella singolarità; e mi aprirono la via a ben comprendere la origine di quella forma taluni individui nei quali la valva in parte trovavasi nello stato normale con le sue costole, ed in parte con le descritte carene. Da quello esame si rilevava che in seguito alla macerazione subíta dalla conchiglia per effetto dell'acqua contenente acido carbonico, che trasuda dallo strato superiore, quella porzione la quale è rappresentata nella conchiglia dal glutine animale o conchiolina, viene disciolta, rimanendo ciò che potrebbe dirsi lo scheletro calcareo della conchiglia. E questo risulta di due foglietti ben distinti: l'uno superiore che forma le vôlte rappresentanti le costole ed i piani interposti formanti gl'intervalli tra le costole stesse; l'altro inferiore che

presenta le carene descritte, le quali sono anche esse congiunte per ciascun paio da una vòlta che pare servisse di sostegno alla vòlta delle costole esterne. Ed il successivo processo col quale la scomposizione della conchiglia ha luogo, sembra evidente debba essere il seguente. Dapprima avviene la separazione tra i due foglietti di cui il superiore o più esterno costituisce propriamente il dorso delle costole coi piani interposti e l'inferiore presenta le carene appaiate e congiunte da lamia, le quali potrebbero simigliarsi alla così detta forma sulla quale l'arco della rispettiva costola sopraposta è impiantato. Dopo questa prima separazione dei due foglietti, succede la scomposizione del foglietto esterno rimanendo il sottoposto quale qui è stato descritto. Proseguendo innanzi il processo di decomposizione, si disfa la vòlta sostenuta dalle carene, le quali rimangono per tal modo col margine libero, e l'intervallo frapposto tra ogni paio di carene è ripieno di sostanza calcarea ora irregolare, ora disposta quasi a pieghe trasversali. Questa sostanza calcarea si disfa ancora facilmente, ed allora la conchiglia finisce col presentare quelle carene laminari geminate simili in miniatura a quelle del *Cardium costatum*, quali da principio sono state indicate.

Che tale decomposizione sia dovuta all'azione dell'acqua mi sembra evidentemente dimostrato dal fatto della graduale differenza che osservasi nelle conchiglie racchiuse alla diversa profondità nello strato di marna nero-azzurrognola. Ed in vero, osservando le conchiglie in essa racchiuse, cominciando dallo strato più profondo, da quelle cioè che si trovano a circa 4 metri del suolo, esse si veggono perfettamente conservate e spesso col loro naturale pigmento. Più sopra esse sono integre, ma scolorite e quindi di un bianco-calceo. Risalendo ancora trovansi decomposte con quelle gradazioni che abbiamo descritte, e finalmente si arriva allo strato nel quale sono completamente distrutte rimanendo semplicemente le impronte o i nuclei. Sicchè può dirsi che l'acqua prima scioglie il pigmento e scolora le conchiglie, poi scioglie la parte del glutine animale, lasciando isolata la parte calcarea, e finalmente ove si estende di più la sua azione anche la parte calcarea si va man mano disfacendo.

La *Tapes decussata* mostra ancora la facilità di dividersi nei due foglietti; però essendo assai più omogenea la sua composizione non mostra quella complicanza di fenomeni che si osservano nei Cardii, vedendosi solo che lo strato esterno è assai più delicato del sottoposto.

Dopo di aver per tal modo compreso la maniera con la quale l'acqua agisce sui gusci dei Molluschi rimasti sepolti, quei fatti osservati han richiamato alla mia mente un'altra osservazione. È conosciuto che la parte calcarea delle conchiglie bivalvi, segregata dal mantello tra il derma e l'epidermide, forma masse compatte unite a glutine animale, ed è divisa in due strati o foglietti. Nel che differirebbe dai gusci duri parimenti calcarei di molti Artropodi, presso i quali le molecole calcaree son disposte tra le cellule del derma stesso. Ed io comprendo benissimo che una notevole differenza esiste nella origine di una conchiglia e di un pezzo di dermascheletro calcareo di un Crostaceo. Però mi sembra che dai fatti esposti possa dedursi che la formazione della conchiglia non possa ritenersi così semplice. Quella facilità di dividersi della valva in due foglietti assai ben limitati non solo, ma aventi caratteri di forma e struttura propri, dimostra che la secrezione non è stata fatta promiscuamente per costituire l'intera valva e che esser vi debbono ancora nell'animale due strati di tessuto secretore molto tra loro diversi, ciascuno dei quali alla sua volta fornisce gli elementi per uno dei due strati.

Non ho mancato di verificare nelle conchiglie di Cardii viventi se quella divisione dei due foglietti fosse osservabile, ma nulla ho potuto riconoscere: la qual cosa mostra che il glutine animale che entra nella loro composizione è talmente unito alla parte calcarea, da non lasciare scorgere alcuna traccia di esso. Anche la immersione della conchiglia nell'acqua per qualche tempo non ha dato alcun risultamento. Ma da ciò nulla può inferirsi, comprendendosi facilmente come i pochi giorni od anche mesi siano un tempo infinitesimale e quasi incalcolabile relativamente ai molti secoli durante i quali l'acqua ha agito sulle conchiglie seppellite in quella argilla.

Pesci.

La specie cui si riferiscono gli avanzi più numerosi venuti fuori dall'argilla di cui mi occupo l'è uno Sparoideo del genere *Chrysophris*. La determinazione generica non lascia alcun dubbio, dappoichè parecchi dei pezzi sono appunto ossa mascellari inferiori con tutto l'apparato dentario caratteristico di siffatti pesci. In quanto alla specie, la presenza di tali avanzi unitamente a conchiglie tuttora viventi conduce naturalmente a ritenerla per la *Chrysophris aurata* del Mediterraneo. Da qualche confronto isolato con la specie vivente potrebbe trovarsi un carattere distintivo in ciò, che in questi ossi mascellari fossili tra il dente massimo posteriore e gli altri che gli stanno innanzi vi ha un distacco immenso di grandezza; mentre che nei viventi vanno diminuendo gradatamente. Quando però si esamini un certo numero di *Aurate* viventi, siano di età diverse, siano ancora di una medesima età, si vedrà che la proporzione non solo, ma anche la disposizione dei diversi denti è molto soggetta a variare. Infatti, talvolta i denti dell'intermascellare formano cinque serie regolari, di cui la media è costituita dai denti più validi, i quali cominciando dal posteriore massimo vanno gradatamente diminuendo in grandezza verso innanzi *(Tav. 2ª, fig. 7″)*: altre volte i denti tutti, meno quelli della serie marginale, sono irregolarmente disposti, e tra il dente massimo posteriore e gli altri vi ha un distacco considerevole per grandezza *(Tav. cit., fig. 7′)*, come appunto si osserva nei fossili che tengo sott'occhio. Per la qual cosa nessun carattere rimane a poter stabilire una differenza tra la *Chrysophris* di cui trovansi gli avanzi nell'argilla di cui parliamo e la specie vivente *C. aurata*. E la simiglianza di tali avanzi con la specie vivente fu già intraveduta fin dal 1752 dallo Scilla, il quale nella sua opera *De corporibus marinis lapidescentibus* ne parla assai chiaramente a pag. 25 e 26[1]). E poichè egli non ebbe ad osservare che denti staccati, che avverte venir denominati *occhi di serpenti*, onde mostrarne la somiglianza li rappresenta unitamente ad ossa intermascellari e mascellari inferiori del pesce vivente.

Tra i fatti notevoli di siffatti denti fossili, vi ha la colorazione in nero; ed anche lo Scilla vi portò sopra la sua attenzione: e parlando di quelli avuti da Corleone in Sicilia, diceva: *quamvis structura simillimi, ita lucidi, et colorati non sunt, ac illi in Melita effossi sed cinerici, nigri, et frequenter maculati*. Ed anche tra quelli spettanti alle mascelle ricavate dall'argilla ve ne ha interamente neri ed altri con la base rossiccia, rimanendo nera soltanto la parte convessa della corona. Siffatta colorazione non può diversamente spiegarsi che per l'azione degli elementi chimici contenuti nella formazio-

[1]) Eos scilicet lapillos vulgo serpentium oculos nuncupatos fuisse quondam dentes, ac partes oris Sargi, Auratae, et similium piscium, qui et numero, et varietate quamplurimi per maria omnia innatant, et capiuntur.

ne entro la quale i pesci rimasero seppelliti, quantunque questa non sia stata sempre la stessa. Per la medesima ragione trovansi colorite in bigio più o meno scuro le ossa sulle quali sono impiantati, del pari che altre parti dell'apparato scheletrico, come vertebre, pezzi opercolari ecc. Che se queste parti non hanno preso lo stesso colorito dei denti, ciò può intendersi per la diversa compattezza che vi ha tra le ossa ordinarie e la dentina. Quello che sotto questo punto di vista mi sembra più singolare è il fatto seguente. È conosciuto che precisamente nelle Dorate, del pari che in altri pesci ossei, al di sopra o al di sotto (secondo che trattasi degli intermascellari o dei mascellari inferiori) del piano osseo sul quale sono impiantati i denti ordinarî vi ha cavità alveolari contenenti altri denti destinati a rimpiazzare i primi quante volte cadano. Nelle ossa mascellari ed intermascellari che abbiamo sott'occhio trovansi parimenti questi denti di supplemento racchiusi negli alveoli descritti. Siffatti denti in conseguenza non si trovarono in contatto con gli elementi stessi coi quali si trovarono i denti esterni. E pure essi trovansi colorati in nero perfetto come quelli.

Un'altra specie di cui trovasi qualche dente staccato è l'*Odontaspis ferox*.

Considerazioni Geologiche.

Vedendo la grande abbondanza, anzi il predominio del *Cardium edule*, si sarebbe indotti a credere essere stato quel sito un lago comunicante col mare.

L'è in fatti in acque miste che questa specie di bivalvi vive abbondantemente. Così, per dire delle nostre stesse contrade, lo troviamo nel lago Lucrino, nel lago di Mare Morto. Quando però si esaminano le altre specie con le quali trovasi associato, sopratutto la *Tapes*, per non dire dei pesci che son facili a passar da un sito ad altro, si resta convinti che quel sito esser doveva mare assoluto. Nè a ciò fa difficoltà la presenza del *Cardium edule;* dappoichè, sebbene questo mollusco ami molto l'acqua mista, pure vive anche bene nell'acqua assoluta di mare. Così, per esempio, nel porto interno di Brindisi il *Cardium edule* vi è abbondantissimo, e vive per lo appunto nei luoghi stessi ove abbonda la *Tapes edulis*, con la quale ha comune la ubicazione. E quando a questa considerazione si aggiunge l'altra che se le Aurate passano facilmente dal mare nei laghi, ciò non fan mai gli Squalidei, si rimarrà pienamente convinto che il luogo da me esplorato è stato in altri tempi un seno di mare non solo, ma che dovea segnare il termine del mare stesso, essendo abitudine tanto dei *Cardium* che delle *Tapes* vivere nel fango o nell'arena in prossimità della spiaggia ed in luoghi poco profondi. Ed io son convinto che se si continuasse a scavare in direzione della collina, si troverebbe il limite preciso che segnerebbe il contorno del mare di altre epoche.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Spaccato verticale del terreno argilloso nel quale sono stati eseguiti gli scavi.

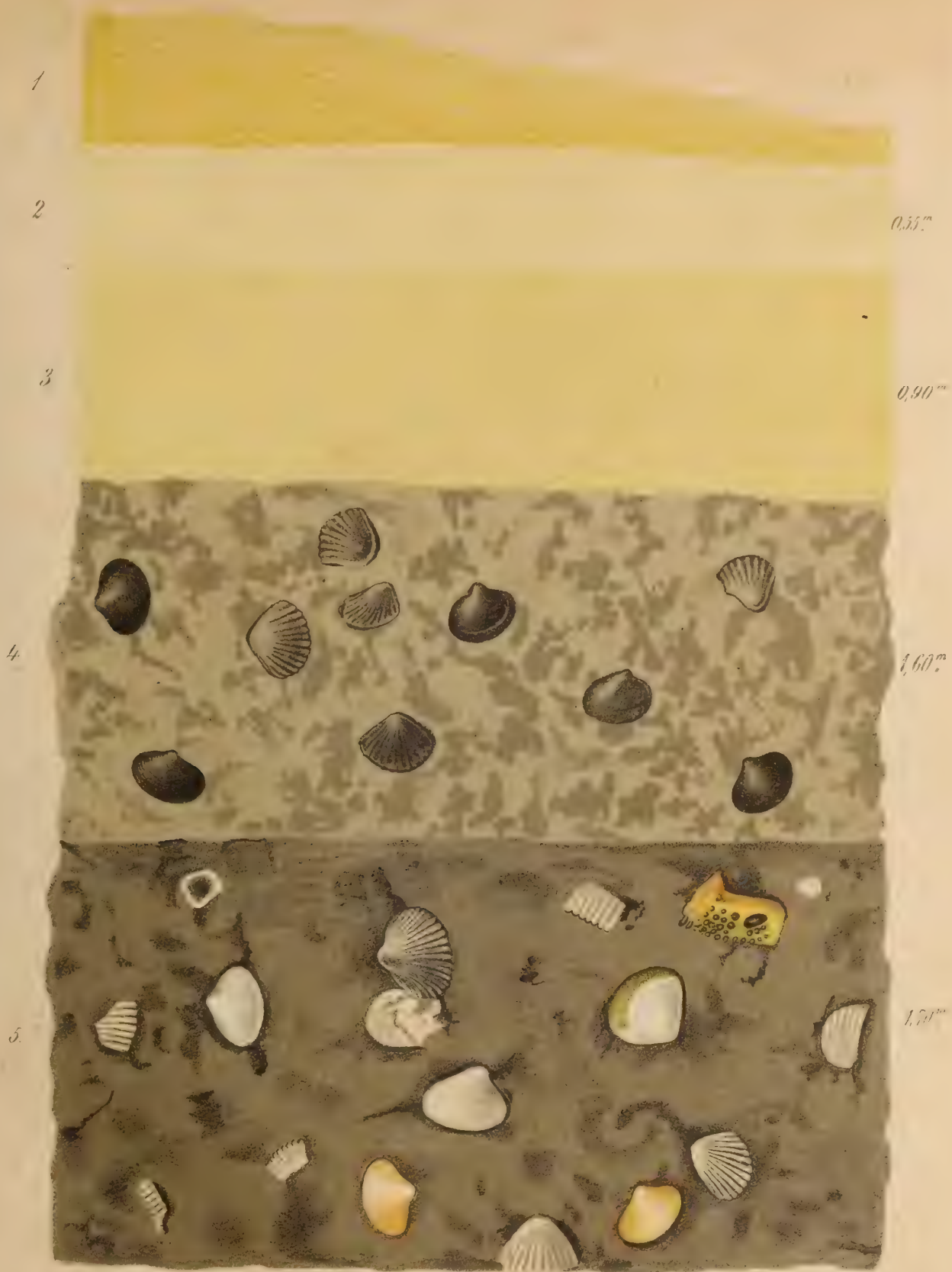
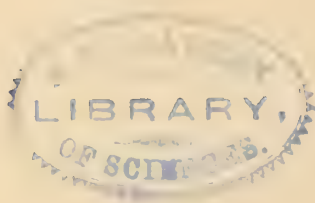
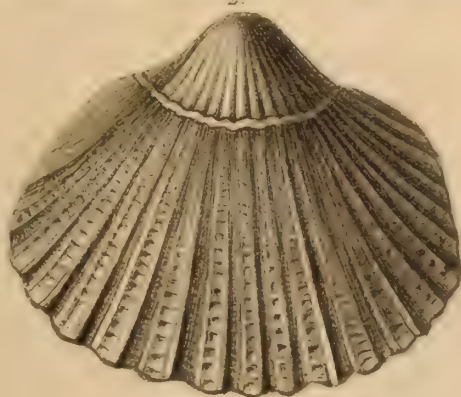
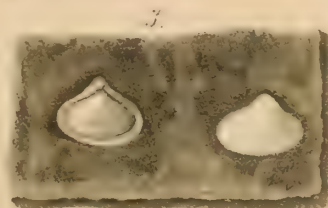
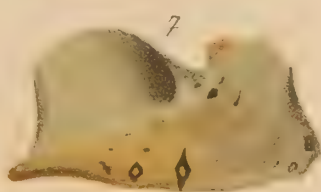
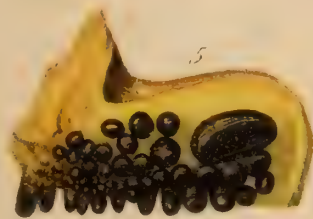
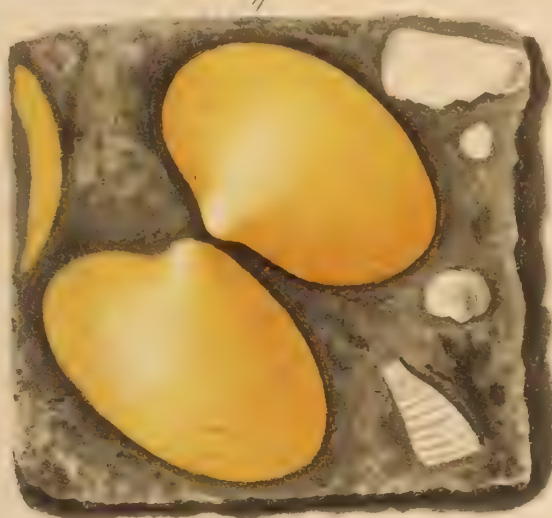
1. Strato di terreno arabile.
2. Strato di argilla compatta bianco-gialliccia priva affatto di avanzi fossili.
3. Altro strato di argilla compatta bianco-grigiastra priva egualmente di fossili.
4. Strato di argilla nero-azzurrognola resa pastosa dall'acqua che scaturisce dal limite tra esso e lo strato precedente, e contenente nuclei soltanto di conchiglie bivalvi.
5. Altro strato di argilla nero-azzurrognola, compatta ed asciutta e ricca di gusci di conchiglie bivalvi, di cui quelle della parte superiore completamente bianche come calcinate, e quelle della parte inferiore offrenti tuttavia il loro colorito naturale.

Tav. II.

Fig. 1. Un pezzo di argilla dello strato 4 con *Cardium* e *Tapes* di grandezza naturale.
» 2. Un *Cardium* ingrandito, nel quale il foglietto esterno è rimasto solo nella parte basilare, e nel resto è distrutto, lasciando vedere le carene geminate del foglietto interno.
» 2'. Taglio di un pezzo di valva per vedere il foglietto interno con le carene ed il foglietto esterno formante le costole.
» 3. Pezzetto di argilla con *Corbula nucleus.*
» 4. Pezzo di argilla dello strato 5 con Tapes che conserva il suo colorito naturale.
» 5. Mascellare superiore di *Chrysophris aurata.*
» 6. Mascellare inferiore della stessa.
» 7. Altro mascellare superiore veduto dalla faccia esterna e nel quale si scorgono le piccole cavità alveolari contenenti i denti di rimpiazzo.
» 7' e 7''. Due intermascellari di *Chrysopteris aurata* vivente per vedere la diversa proporzione e disposizione di denti.
» 8. Pezzetto di argilla con dente di *Odontaspis ferox.*

finita stampare il dì 2 settembre 1880.

Sal Calyo' dis. Cromolit V Steeger

Sal. Calyò dis.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SVILUPPO IN SERIE DELLA FUNZIONE PERTURBATRICE SECONDO LE POTENZE DEL TEMPO

MEMORIA

del Socio Ordinario **ANNIBALE DE GASPARIS**

Letta nell' Adunanza del dì 10 Gennajo 1880

Pel significato de' simboli adoperati in questo lavoro, rinvio alle due mie memorie pubblicate, l'una nella Serie III Tomo III della Società Italiana delle Scienze, l'altra nel Tomo VIII degli Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli. Nella prima ho dato lo sviluppo in serie del valore inverso del cubo della distanza di due pianeti, e co' risultati ottenuti ho potuto, nella seconda, far la ricerca ed esibire i sviluppi in serie delle tre derivate parziali della funzione pertubatrice. In altri termini, dopo aver dato lo sviluppo di ρ_{12}^{-3} ho esibito ancora quelli di

$$\frac{x_2-x_1}{\rho^3_{12}}-\frac{x_2}{r^3_2}, \quad \frac{y_2-y_1}{\rho^3_{12}}-\frac{y_2}{r^3_2}, \quad \frac{z_2-z_1}{\rho^3_{12}}-\frac{z_2}{r^3_2}. \tag{1}$$

Ora è noto che tali espressioni sono le derivate parziali della così detta funzione perturbatrice, espressa da

$$\Omega=\frac{1}{\rho_{12}}-\frac{x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2}{r^3_2}, \tag{2}$$

della quale ove si ricerchino le derivate parziali $\frac{d\Omega}{dx_1}$, $\frac{d\Omega}{dy_1}$, $\frac{d\Omega}{dz_1}$ si hanno appunto le (1).

Mentre gli sviluppi in serie di queste ultime, in funzione del tempo, servono per la integrazione delle equazioni da cui dipende il moto perturbato della massa m_1, lo sviluppo in serie della funzione perturbatrice ha molta parte nella teoria della variazione degli elementi ellittici della trajettoria della stessa massa m_1 (pianeta perturbato), e specialmente nella ricerca delle variazioni secolari.

Lo scopo di questo lavoro potrà essere raggiunto svolgendo in serie i diversi ter-

mini di cui si compone il secondo membro della (2). Lo sviluppo di ρ_{12}^{-1} potrà esser fatto collo stesso modo praticato per lo svolgimento in serie di ρ_{12}^{-3}. E poichè fu posto (prima memoria) $\rho_{12}^{2}=\mathrm{U}$, da cui si aveva $\rho_{12}^{-3}=\mathrm{U}^{-\frac{3}{2}}$, nel caso attuale è

$$\rho^{-1}=\mathrm{U}^{-\frac{1}{2}}=(\mathrm{P}-\mathrm{QR})^{-\frac{1}{2}}.$$

In conseguenza di ciò, nel prendere le derivate, si presenteranno gli stessi coefficienti che sono funzioni di P, Q, R; solo gli esponenti ed i coefficienti numerici di U saranno diversi. Onde il ripetere questa operazione non solo condurrà a conoscere lo sviluppo di ρ_{12}^{-1} che pur bisogna avere esplicitamente, ma sarà ancora un controllo ed una riprova de' risultati che si sono ottenuti nello sviluppo di ρ_{12}^{-3}. Mi propongo intanto di sviluppar prima $(x_1 x_2+y_1 y_2+z_1 z_2)r_2^{-3}$.

Ponghiamo per brevità $\sqrt{\frac{1+e}{1-e}}=c$, poichè questa espressione si presenta assai spesso nelle formole. Ricordando ancora che

$$\left.\begin{aligned}
\mathrm{H}&=(1-e)\operatorname{sen}\psi+\frac{\mathrm{M}}{1}c\cos\psi-\frac{\mathrm{M}^2}{2}\frac{\operatorname{sen}\psi}{(1-e)^2}-\frac{\mathrm{M}^3}{6}\frac{c\cos\psi}{(1-e)^3}\\
&\quad+\frac{\mathrm{M}^4}{24}(1+3e)\frac{\operatorname{sen}\psi}{(1-e)^5}+\frac{\mathrm{M}^5}{120}(1+9e)\frac{\cos\psi}{(1-e)^6}-\ldots\\
\mathrm{K}&=(1-e)\cos\psi-\frac{\mathrm{M}}{1}c\operatorname{sen}\psi-\frac{\mathrm{M}^2}{2}\frac{\cos\psi}{(1-e)^2}+\frac{\mathrm{M}^3}{6}\frac{c\operatorname{sen}\psi}{(1-e)^3}\\
&\quad+\frac{\mathrm{M}^4}{24}(1+3e)\frac{\cos\psi}{(1-e)^5}-\frac{\mathrm{M}^5}{120}(1+9e)\frac{\operatorname{sen}\psi}{(1-e)^6}+\ldots,
\end{aligned}\right\}\quad(3)^*$$

i valori delle coordinate si avranno dalle equazioni

$$\frac{z}{a}=\operatorname{sen}i\,\mathrm{H}$$

$$\frac{y}{a}=\operatorname{sen}\varphi\,\mathrm{K}+\cos\varphi\cos i\,\mathrm{H}$$

$$\frac{x}{a}=\cos\varphi\,\mathrm{K}-\operatorname{sen}\varphi\cos i\,\mathrm{H},$$

ed ai simboli sarà apposto l'indice 1 o l'indice 2, secondo che si tratti delle coordinate di m_1 o di quelle di m_2. È a ricordare ancora che $r=a\,(1-e\cos\mathrm{E})$, e che

$$\mathrm{E}^1=(1-e\cos\mathrm{E})^{-1}.\quad \text{Onde}\quad r^{-3}=a^{-3}\mathrm{E}^{13}.$$

Ciò premesso, con poche riduzioni si trova

$$\frac{\frac{a^2_2}{a_1} z_1 z_2 + y_1 y_2 + x_1 x_2}{r^3_2} = \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) + \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{K}_2 \cos i_1 \operatorname{sen}(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$- \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_2 \mathrm{K}_1 \cos i_2 \operatorname{sen}(\varphi_2 - \varphi_1) + \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{H}_2 \operatorname{sen} i_1 \operatorname{sen} i_2$$

$$+ \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{H}_2 \cos i_1 \cos i_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) .$$

Adunque, per avere lo sviluppo del primo membro sono da svolgersi in serie le espressioni

$$\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2 \quad ; \quad \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{K}_2 \quad ; \quad \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_2 \mathrm{K}_1 \quad ; \quad \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{H}_2 ; \tag{3}$$

ed è buono ricordare che per H e K si ha

$$\mathrm{H} = \operatorname{sen}(\upsilon + \psi)(1 - e\cos \mathrm{E}) \; ; \; \mathrm{K} = \cos(\upsilon + \psi)(1 - e \cos \mathrm{E}) .$$

Intanto è

$$\begin{aligned} \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2 = (\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0 &+ \frac{\mathrm{M}_1}{1} \frac{d(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}_1} + \frac{\mathrm{M}_2}{1} \frac{d(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}_2} \\ &+ \frac{\mathrm{M}^2_1}{2} \frac{d^2(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}^2_1} + \frac{\mathrm{M}_1 \mathrm{M}_2}{1 \,.\, 1} \frac{d^2(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}_1 \, d\mathrm{M}_2} + \frac{\mathrm{M}^2_2}{2} \frac{d^2(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}^2_2} \\ &+ \frac{\mathrm{M}^3_1}{3!} \frac{d^3(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}^3_1} + \frac{\mathrm{M}^2_1 \mathrm{M}_2}{2 \,.\, 1} \frac{d^3(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}^2_1 \, d\mathrm{M}_2} \\ &+ \frac{\mathrm{M}_1 \mathrm{M}^2_2}{1 \,.\, 2} \frac{d^3(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}_1 \, d\mathrm{M}^2_2} + \frac{\mathrm{M}^3_2}{3!} \frac{d^3(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}^3_2} , \end{aligned} \tag{4}$$

e così oltre, fino al termine $\frac{\mathrm{M}^5_2}{5!} \frac{d^5(\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{K}_1 \mathrm{K}_2)_0}{d\mathrm{M}^5_2}$.

S'intende già che lo stesso dovrà farsi per le altre tre espressioni

$$\mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{K}_2 \quad ; \quad \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_2 \mathrm{K}_1 \quad ; \quad \mathrm{E}'^3_2 \mathrm{H}_1 \mathrm{H}_2 .$$

Si vede da ciò che si avrà bisogno di conoscere per $\mathrm{M}_1 = 0$, $\mathrm{M}_2 = 0$ i valori delle derivate dei varii ordini, fino al quinto, di E'^3, H e K.

*

Dalle precedenti ricerche è agevole dedurre

$$(H)_0 = (1-e)\,\mathrm{sen}\,\psi \;;\; (H)^{I}_0 = c\cos\psi \;;\; (H)^{II}_0 = -\frac{\mathrm{sen}\,\psi}{(1-e)^2}$$

$$(H)^{III}_0 = -c\frac{\cos\psi}{(1-e)^3} \;;\; (H)^{IV}_0 = (1+3e)\frac{\mathrm{sen}\,\psi}{(1-e)^5} \;;\; (H)^{V}_0 = (1+9e)\frac{c\cos\psi}{(1-e)^6} -$$

(5)

$$(K)_0 = (1-e)\cos\psi \;;\; (K)^{I}_0 = -c\,\mathrm{sen}\,\psi \;;\; (K)^{II}_0 = -\frac{\cos\psi}{(1-e)^2} \;\cdot$$

$$(K)^{III}_0 = c\frac{\mathrm{sen}\,\psi}{(1-e)^3} \;;\; (K)^{IV}_0 = (1+3e)\frac{\cos\psi}{(1-e)^5} \;;\; (K)^{V}_0 = -(1+9e)\frac{c\,\mathrm{sen}\,\psi}{(1-e)^6} - .$$

Per le varie derivate di E^{13} basta ricordare che si ha $E^{I} = (1 - e\cos E)^{-1}$, e che inoltre $E^{II}_0 = E^{IV}_0 = 0$, come ancora

$$E^{I}_0 = \frac{1}{1-e} \;;\; E^{III}_0 = -\frac{e}{(1-e)^4} \;;\; E^{V}_0 = \frac{e+9e^2}{(1-e)^7}$$

e facilmente se ne deduce

$$(E^{13})^{I}_0 = (E^{13})^{III}_0 = (E^{13})^{V}_0 = 0$$

$$(E^{13})_0 = \frac{1}{(1-e)^3} \;;\; (E^{13})^{II}_0 = -\frac{3e}{(1-e)^6} \;;\; (E^{13})^{IV}_0 = \frac{3(e+15e^2)}{(1-e)^9} \;.$$

Per lo sviluppo de' gruppi a tre elementi indicati da (3) è necessario considerarli prima composti di due, e formare le derivate dei varii ordini dei loro prodotti per $M_1 = 0$, $M_2 = 0$. In generale si sa essere

$$(K_1 K_2)^{I} = K^{I}_1 K_2 + K_1 K^{I}_2$$

$$(K_1 K_2)^{II} = K^{II}_1 K_2 + 2K^{I}_1 K^{I}_2 + K_1 K^{II}_2$$

$$(K_1 K_2)^{III} = K^{III}_1 K_2 + 3K^{II}_1 K^{I}_2 + 3K^{I}_1 K^{II}_2 + K_1 K^{III}_2$$

$$(K_1 K_2)^{IV} = K^{IV}_1 K_2 + 4K^{III}_1 K^{I}_2 + 6K^{II}_1 K^{II}_2 + 4K^{I}_1 K^{III}_2 + K_1 K^{IV}_2$$

$$(K_1 K_2)^{V} = K^{V}_1 K_2 + 5K^{IV}_1 K^{I}_2 + 10K^{III}_1 K^{II}_2 + 10K^{II}_1 K^{III}_2 + 5K^{I}_1 K^{IV}_2 + K_1 K^{V}_2 \,,$$

ed altrettanto per le combinazioni $H_1 K_2$, $H_2 K_1$, $H_1 H_2$. Tenendo ora presenti le equazioni (3)*, si trova

$$(K_1 K_2)_0 = (1-e_1)(1-e_2)\cos\psi_1\cos\psi_2$$

$$(K_1 K_2)^{I}_0 = -(1-e_2)c_1\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2 - (1-e_1)c_2\cos\psi_1\cos\psi_2$$

$$(K_1 K_2)^{II}_0 = -\frac{(1-e_2)\cos\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^2} - 2c_1c_2\,\text{sen}\,\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2 - \frac{(1-e_1)\cos\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$(K_1 K_2)^{III}_0 = \frac{(1-e_2)c_1\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^3} + \frac{3c_2\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_1)^2} + \frac{3c_1\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$+\frac{(1-e_1)c_2\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_2)^3}$$

$$(K_1 K_2)^{IV}_0 = \frac{(1+3e_1)(1-e_2)\cos\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^5} - \frac{4c_1c_2\,\text{sen}\,\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_1)^3} + \frac{6\cos\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2}$$

$$-\frac{4c_1c_2\,\text{sen}\,\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_2)^3} + \frac{(1+3e_2)(1-e_1)\cos\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_2)^5}$$

$$(K_1 K_2)^{V}_0 = -\frac{(1+9e_1)(1-e_2)c_1\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^6} - \frac{5(1+3e_1)c_2\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_1)^5} - \frac{10c_1\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2}$$

$$-\frac{10c_2\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3} - \frac{5(1+3e_2)c_1\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^5} - \frac{(1+9e_2)(1-e_1)c_2\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_2)^6}.$$

Basterebbe arrestarsi al gruppo $K_1 K_2$ se altro non fosse necessario che indicare il modo di svilupparlo, poichè allo stesso modo si prattícherebbe cogli altri gruppi. Ma lo scopo attuale è di venire a valori espliciti, ed è perciò che esplicitamente si dànno qui appresso i valori degli altri gruppi.

Si ha, così, per $H_1 H_2$:

$$(H_1 H_2)_0 = +(1-e_1)(1-e_2)\,\text{sen}\,\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2$$

$$(H_1 H_2)^{I}_0 = +(1-e_2)c_1\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2 + (1-e_1)c_2\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2$$

$$(H_1 H_2)^{II}_0 = -\frac{(1-e_2)\,\text{sen}\,\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_1)^2} + 2c_1c_2\cos\psi_1\cos\psi_2 - \frac{(1-e_1)\,\text{sen}\,\psi_1\,\text{son}\,\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$(H_1 H_2)^{III}_0 = -\frac{(1-e_2)c_1\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_1)^3} - \frac{3c_2\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_1)^2} - \frac{3c_1\cos\psi_1\,\text{sen}\,\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$-\frac{(1-e_1)c_2\,\text{sen}\,\psi_1\cos\psi_2}{(1-e_2)^3}$$

$$(H_1 H_2)^{IV}_0 = + \frac{(1+3e_1)(1-e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^5} - \frac{4c_1 c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^3} + \frac{6 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^2}$$

$$- \frac{4c_1 c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^3} + \frac{(1+3e_2)(1-e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^5}$$

$$(H_1 H_2)^{V}_0 = + \frac{(1+9e_1)(1-e_2) c_1 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^6} + \frac{5(1+3e_1) c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^5} + \frac{10 c_1 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^3 (1-e_2)^2}$$

$$+ \frac{10 c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^3} + \frac{5(1+3e_2) c_1 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^5} + \frac{(1+9e_2)(1-e_1) c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^6},$$

ed inoltre

$$(H_1 K_2)_0 = + (1-e_1)(1-e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$(H_1 K_2)^{I}_0 = + (1-e_2) c_1 \cos\psi_1 \cos\psi_2 - (1-e_1) c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$(H_1 K_2)^{II}_0 = - \frac{(1-e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^2} - 2c_1 c_2 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 - \frac{(1-e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$(H_1 K_2)^{III}_0 = - \frac{(1-e_2) c_1 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^3} + \frac{3c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^2} - \frac{3c_1 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$+ \frac{(1-e_1) c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^3}$$

$$(H_1 K_2)^{IV}_0 = + \frac{(1+3e_1)(1-e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^5} + \frac{4c_1 c_2 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^3} + \frac{6 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^2}$$

$$+ \frac{4c_1 c_2 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^3} + \frac{(1+3e_2)(1-e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^5}$$

$$(H_1 K_2)^{V}_0 = + \frac{(1+9e_1)(1-e_2) c_1 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^6} - \frac{5(1+3e_1) c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^5} + \frac{10 c_1 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^3 (1-e_2)^2}$$

$$- \frac{10 c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^3} + \frac{5(1+3e_2) c_1 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^5} - \frac{(1+9e_2)(1-e_1) c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^6}$$

infine

$$(H_2 K_1)_0 = + (1-e_1)(1-e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$(H_2 K_1)^{I}_0 = - (1-e_2) c_1 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 + (1-e_1) c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$(H_2 K_1)^{II}_0 = - \frac{(1-e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^2} - 2c_1 c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 - \frac{(1-e_1) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$(H_2 K_1)'''_0 = + \frac{(1-e_2) c_1 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^3} - \frac{3c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^2} + \frac{3c_1 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^2}$$

$$- \frac{(1-e_1) c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^3}$$

$$(H_2 K_1)^{IV}_0 = + \frac{(1+3e_1)(1-e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^5} + \frac{4c_1 c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^3} + \frac{6 \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^2}$$

$$+ \frac{4c_1 c_2 \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^3} + \frac{(1+3e_2)(1-e_1) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^5}$$

$$(H_2 K_1)^{V}_0 = - \frac{(1+9e_1)(1-e_2) c_1 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^6} + \frac{5(1+3e_1) c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^5} - \frac{10 c_1 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_1)^3 (1-e_2)^2}$$

$$+ \frac{10 c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^3} - \frac{5(1+3e_2) c_1 \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2}{(1-e_2)^5} + \frac{(1+9e_2)(1-e_1) c_2 \cos\psi_1 \cos\psi_2}{(1-e_2)^6}.$$

I precedenti sistemi di relazioni non servono a dare i coefficienti delle M nella (4) ma possono servire direttamente, ed anche come controllo, allorchè, a suo posto, se ne presenterà l'applicazione.

Per lo svolgimento in serie di $E^{13}_2 K_1 K_2$ e somiglianti, vi sono due vie da seguire. La prima è di formare le varie derivate del prodotto $E^{13}_2 K_2$, e si ha

$$(E^{13}_2 K_2)' = (E^{13}_2)' K_2 + E^{13}_2 K'_2$$

$$(E^{13}_2 K_2)'' = (E^{13}_2)'' K_2 + 2(E^{13}_2)' K'_2 + E^{13}_2 K''_2$$

$$(E^{13}_2 K_2)''' = (E^{13}_2)''' K_2 + 3(E^{13}_2)'' K'_2 + 3(E^{13}_2)' K''_2 + E^{13}_2 K'''_2$$

$$(E^{13}_2 K_2)^{IV} = (E^{13}_2)^{IV} K_2 + 4(E^{13}_2)''' K'_2 + 6(E^{13}_2)'' K''_2 + 4(E^{13}_2)' K'''_2 + E^{13}_2 K^{IV}_2$$

$$(E^{13}_2 K_2)^{V} = (E^{13}_2)^{V} K_2 + 5(E^{13}_2)^{IV} K'_2 + 10(E^{13}_2)''' K''_2 + 10(E^{13}_2)'' K'''_2 + 5(E^{13}_2)' K^{IV}_2 + E^{13}_2 K^{V}_2,$$

e questi valori, pel caso $M_1 = 0$, $M_2 = 0$, diventano

$$(E^{13}_2 K_2)'_0 = (E^{13}_2 K'_2)_0$$

$$(E^{13}_2 K_2)''_0 = [(E^{13}_2)'' K_2 + E^{13}_2 K''_2]_0$$

$$(E^{13}_2 K_2)'''_0 = [3(E^{13}_2)'' K'_2 + E^{13}_2 K'''_2]_0$$

$$(E^{13}_2 K_2)^{IV}_0 = [(E^{13}_2)^{IV} K_2 + 6(E^{13}_2)'' K''_2 + E^{13}_2 K^{IV}_2]_0$$

$$(E^{13}_2 K_2)^{V}_0 = [5(E^{13}_2)^{IV} K'_2 + 10(E^{13}_2)'' K'''_2 + E^{13}_2 K^{V}_2]_0.$$

Ciò premesso è evidentemente

$$\frac{d\,(E'^3_2\,K_2\,K_1)_0}{dM_1} = (E'^3_2\,K_2\,K'_1)_0 \;;\; \frac{d\,(E'^3_2\,K_2\,K_1)_0}{dM_2} = (E'^3_2\,K'_2\,K_1)_0$$

$$\frac{d^2(E'^3_2\,K_2\,K_1)_0}{dM^2_1} = (E'^3_2\,K_2\,K''_1)_0 \;;\; \frac{d^2(E'^3_2\,K_2\,K_1)_0}{dM_1\,dM_2} = (E'^3_2\,K'_2\,K'_1)_0$$

$$\frac{d^2\,(E'^3_2\,K_2\,K_1)}{dM^2_2} = [\,(E'^3_2)''\,K_2\,K_1 + E'^3_2\,K''_2\,K_1\,]_0 = (3E'^2_2\,E'''_2\,K_2\,K_1 + E'^3_2\,K''_2\,K_1)_0\,,$$

e così procedendo oltre. Tuttavia questa maniera di sviluppo si presenta più complessa dell'altra in cui del gruppo $E'^3_2\,K_2\,K_1$ (tenendo presente che $E_2\,K_2$ sono funzioni soltanto di M_2 e K_1 funzione soltanto di M_1), si prendono le derivate dei varii ordini. Viene così

$$\frac{d\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)}{dM_1} = E'^3_2\,K'_1\,K_2 \;;\; \frac{d\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)}{dM_2} = 3E'^2_2\,E''_2\,K_1\,K_2 + E'^3_2\,K_1\,K'_2$$

$$\frac{d^2\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)}{dM^2_1} = E'^3_2\,K''_1\,K_2 \;;\; \frac{d^2\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)}{dM_1\,dM_2} = 3E'^2_2\,E''_2\,K'_1\,K_2 + E'^3_2\,K'_1\,K'_2$$

$$\frac{d^2\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)}{dM^2_2} = 6E'_2\,E''^2_2\,K_1\,K_2 + 3E'^2_2\,E'''_2\,K_1\,K_2 + 6E'^2_2\,E''_2\,K_1\,K'_2 + E'^3_2\,K_1\,K''_2\,,$$

così fino al termine $\frac{d^5\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)}{dM^5_2}$, inclusivamente.

Trovate tali derivate e postovi $M_1 = 0$, $M_2 = 0$, si ricava

$$\frac{d\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)_0}{dM_1} = E'^3_2\,K'_1\,K_2$$

$$\frac{d\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)_0}{dM_2} = E'^3\,K_1\,K'_2$$

$$\frac{d^2(E'^3_2\,K_1\,K_2)_0}{dM^2_1} = E'^3\,K''_1\,K_2$$

$$\frac{d^2(E'^3\,K_1\,K_2)_0}{dM_1\,dM_2} = E'^3\,K'_1\,K'_2$$

$$\frac{d^2\,(E'^3_2\,K_1\,K_2)_0}{dM^2_2} = 3E'^2_2\,E'''_2\,K_1\,K_2 + E'^3_2\,K_1\,K''_2$$

$$\frac{d^3\,(E'^3\,K_1\,K_2)_0}{dM^3_1} = E'^3_2\,K'''_1\,K_2$$

$$\frac{d^3(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^2_1\,dM_2}=E'^{3}_{2}K''_1K'_2$$

$$\frac{d^3(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM_1\,dM^2_2}=3E'^{2}_{2}E'''_2K'_1K_2+E'^{3}_{2}K'_1K''_2$$

$$\frac{d^3(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^3_2}=9E'^{2}_{2}E'''_2K_1K'_2+E'^{3}_{2}K_1K'''_2$$

$$\frac{d^4(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^4_1}=E'^{3}_{2}K^{IV}_1K_2$$

$$\frac{d^4(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^3_1\,dM_2}=E'^{3}_{2}K'''_1K'_2$$

$$\frac{d^4(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^2_1\,dM^2_2}=3E'^{2}_{2}E'''_2K''_1K_2+E'^{3}_{2}K''_1K''_2$$

$$\frac{d^4(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM_1\,dM^3_2}=9E'^{2}_{2}E'''_2K'_1K'_2+E'^{3}_{2}K'_1K'''_2$$

$$\frac{d^4(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^4_2}=18E'_2E'''^{2}_{2}K_1K_2+3E'^{2}_{2}E^{V}_2K_1K_2+18E'^{2}_{2}E'''_2K_1K''_2+E'^{3}_{2}K_1K^{IV}_2$$

$$\frac{d^5(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^5_1}=E'^{3}_{2}K^{V}_1K_2$$

$$\frac{d^5(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^4_1\,dM_2}=E'^{3}_{2}K^{IV}_1K'_2$$

$$\frac{d^5(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^3_1\,dM^2_2}=3E'^{2}_{2}E'''_2K'''_1K_2+E'^{3}_{2}K'''_1K''_2$$

$$\frac{d^5(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^2_1\,dM^3_2}=9E'^{2}_{2}E'''_2K''_1K'_2+E'^{3}_{2}K''_1K'''_2$$

$$\frac{d^5(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM_1\,dM^4_2}=18E'_2E'''^{2}_{2}K'_1K_2+3E'^{3}_{2}E^{V}_2K'_1K_2+18E'^{2}_{2}E'''_2K'_1K''_2+E'^{3}_{2}K'_1K^{IV}_2$$

$$\frac{d^5(E'^{3}_{2}K_1K_2)_0}{dM^5_2}=90E'_2E'''^{2}_{2}K_1K'_2+15E'^{2}_{2}E^{V}_2K_1K'_2+30E'^{2}_{2}E'''_2K_1K'''_2+E'^{3}_{2}K_1K^{V}_2$$

e nei simboli dei secondi membri s'intende ancor messo $M_1=0$; $M_2=0$. Giovi ricordare ancora una volta che le presenti riduzioni hanno luogo perchè si ha

$$E''_0=E^{IV}_0=E^{VI}_0=0$$

Possiamo ora scrivere le serie che danno i gruppi (3) ed avremo

$$E'^3_2 K_1 K_2 = + \frac{1-e_1}{(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \cos\psi_2 \qquad (6)$$

$$- \frac{M_1}{1} \frac{c_1}{(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M_2}{1} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^2_1}{2} \frac{1}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M_1 M_2}{1.1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^2_2}{2} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^3_1}{3!} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^2_1 M_2}{2.1} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M_1 M^2_2}{1.2} \frac{c_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^3_2}{3!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^4_1}{4!} \frac{1+3e_1}{(1-e_1)^5(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^3_1 M_2}{3!1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^2_1 M^2_2}{2.2} \frac{1+3e_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^5} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M_1 M^3_2}{1.3!} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^4_2}{4!} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e^2_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^5_1}{5!} \frac{c_1}{(1-e_1)^6(1-e_2)^2} (1+9e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^4_1 M_2}{4!1} \frac{c_2}{(1-e_1)^5(1-e_2)^3} (1+3e_1) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^3_1 M^2_2}{3!2} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^5} (1+3e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^2_1 M^3_2}{2.3!} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^6} (1+9e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M_1 M^4_2}{1.4!} \frac{c_1}{(1-e_1)^8} (1+24e_2+45e^2_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^5_2}{5!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^9} (1+54e_2+225e^2_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$
\begin{aligned}
E^{13}{}_2 H_1 K_2 = & + \frac{1-e_1}{(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 \qquad (7) \\
& + \frac{M_1}{1} \frac{c_1}{(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \cos\psi_2 \\
& - \frac{M_2}{1} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& - \frac{M^2{}_1}{2} \frac{1}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 \\
& - \frac{M_1 M_2}{1.1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& - \frac{M^2{}_2}{2} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 \\
& - \frac{M^3{}_1}{3!} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \cos\psi_2 \\
& + \frac{M^2{}_1 M_2}{2.1} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& - \frac{M_1 M^2{}_2}{1.2} \frac{c_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2 \\
& + \frac{M^3{}_2}{3!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& + \frac{M^4{}_1}{4!} \frac{1+3e_1}{(1-e_1)^5(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 \\
& + \frac{M^3{}_1 M_2}{3!1} \frac{c_1 c_2}{(1-e)^3(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& + \frac{M^2{}_1 M^2{}_2}{2.2} \frac{1+3e_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^5} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 \\
& + \frac{M_1 M^3{}_2}{1.3!} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& + \frac{M^4{}_2}{4!} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e^2{}_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2 \\
& + \frac{M^5{}_1}{5!} \frac{c_1}{(1-e_1)^6(1-e_2)^2} (1+9e_1) \cos\psi_1 \cos\psi_2 \\
& - \frac{M^4{}_1 M_2}{4!1} \frac{c_2}{(1-e_1)^5(1-e_2)^3} (1+3e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& + \frac{M^3{}_1 M^2{}_2}{3!2} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^5} (1+3e_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2 \\
& - \frac{M^2{}_1 M^3{}_2}{2.3!} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^6} (1+9e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \\
& + \frac{M_1 M^4{}_2}{1.4!} \frac{c_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e_2{}^2) \cos\psi_1 \cos\psi_2 \\
& - \frac{M^5{}_2}{5!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^9} (1+54e_2+225e^2{}_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2
\end{aligned}
$$

$$E^{13}_{2} H_2 K_1 = + \frac{1-e_1}{(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \quad \ldots \quad (8)$$

$$- \frac{M_1}{1} \frac{c_1}{(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M_2}{1} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^2_1}{2} \frac{1}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M_1 M_2}{1.1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^2_2}{2} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^3_1}{3!} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^2_1 M_2}{2.1} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M_1 M^2_2}{1.2} \frac{c_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^3_2}{3!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^4_1}{4!} \frac{1+3e_1}{(1-e_1)^5(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^3_1 M_2}{3!1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^2_1 M^2_2}{2.2} \frac{1+3e_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^5} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M_1 M^3_2}{1.3!} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^4_2}{4!} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e^2_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^5_1}{5!} \frac{c_1}{(1-e_1)^6(1-e_2)^2} (1+9e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^4_1 M_2}{4.1} \frac{c_2}{(1-e_1)^5(1-e_2)^3} (1+3e_1) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^3_1 M^2_2}{3!2} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^5} (1+3e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^2_1 M^3_2}{2.3!} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^6} (1+9e_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M_1 M^4_2}{1.4!} \frac{c_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e^2_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^5_2}{5!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^9} (1+54e_2+225e^2_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$E^{13}{}_2\, H_1\, H_2 = + \frac{1-e_1}{(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2 \qquad (9)$$

$$+ \frac{M_1}{1} \frac{c_1}{(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M_2}{1} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^2{}_1}{2} \frac{1}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M_1 M_2}{1.1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M^2{}_2}{2} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^3{}_1}{3!} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2} \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^2{}_1 M_2}{2.1} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3} \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$- \frac{M_1 M^2{}_2}{1.2} \frac{c_1}{(1-e_2)^5} (1+3e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^3{}_2}{3!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^4{}_1}{4!} \frac{1+3e_1}{(1-e_1)^5(1-e_2)^2} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M^3{}_1 M_2}{3!1} \frac{c_1 c_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3} \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^2{}_1 M^2{}_2}{2.2} \frac{1+3e_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^5} \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$- \frac{M_1 M^3{}_2}{1.3!} \frac{c_1 c_2}{(1-e_2)^6} (1+9e_2) \cos\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^4{}_2}{4!} \frac{1-e_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e^2{}_2) \operatorname{sen}\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^5{}_1}{5!} \frac{c_1}{(1-e_1)^6(1-e_2)^2} (1+9e_1) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^4{}_1 M_2}{4!1} \frac{c_2}{(1-e_1)^5(1-e_2)^3} (1+3e_1) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M^3{}_1 M^2{}_2}{3!2} \frac{c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^5} (1+3e_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^2{}_1 M^3{}_2}{2.3!} \frac{c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^6} (1+9e_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

$$+ \frac{M_1 M^4{}_2}{1.4!} \frac{c_1}{(1-e_2)^8} (1+24e_2+45e^2{}_2) \cos\psi_1 \operatorname{sen}\psi_2$$

$$+ \frac{M^5{}_2}{5!} \frac{c_2(1-e_1)}{(1-e_2)^9} (1+54e^2+225e^2{}_2) \operatorname{sen}\psi_1 \cos\psi_2$$

Per lo sviluppo in serie di ρ^{-1} avendosi

$$\rho^{-1} = U^{-\frac{1}{2}} = (P - QR)^{-\frac{1}{2}}$$

le varie derivate di $U^{-\frac{1}{2}}$ daranno

$$\frac{d \, . \, U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1} = -\frac{1}{2}(P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1} \right)$$

$$\frac{d \, . \, U^{-\frac{1}{2}}}{dM_2} = -\frac{1}{2}(P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2} \right)$$

$$\frac{d^2 . \, U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1} = +\frac{3}{4}(P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1} \right)^2$$

$$-\frac{1}{2}(P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2 R}{dM^2_1} - R\frac{d^2 Q}{dM^2_1} - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_1} \right)$$

$$\frac{d^2 . \, U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1 \, dM_2} = +\frac{3}{4}(P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1} \right) \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2} \right)$$

$$-\frac{1}{2}(P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM_1 \, dM_2} - Q\frac{d^2 R}{dM_1 \, dM_2} - R\frac{d^2 Q}{dM_1 \, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_1} \right)$$

$$\frac{d^2 . \, U^{\frac{1}{2}}}{dM^2_3} = +\frac{3}{4}(P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2} \right)^2$$

$$-\frac{1}{2}(P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2 R}{dM^2_2} - R\frac{d^2 Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2} \right)$$

$$\frac{d^3 . \, U^{-\frac{1}{2}}}{dM^3_2} = -\frac{15}{8}(P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1} \right)^3$$

$$+\frac{9}{4}(P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1} \right) \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2 R}{dM^2_1} - R\frac{d^2 Q}{dM^2_1} - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_1} \right)$$

$$-\frac{1}{2}(P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^3 P}{dM^3_1} - Q\frac{d^3 R}{dM^3_1} - R\frac{d^3 Q}{dM^3_1} - 3\frac{d^2 Q}{dM^2_1}\frac{dR}{dM_1} - 3\frac{dQ}{dM_1}\frac{d^2 R}{dM^2_1} \right)$$

$$\frac{d^3 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1\, dM_2} = -\frac{15}{8}(P-QR)^{-\frac{7}{2}}\left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right)^2\left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)$$

$$+\frac{6}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right)\left(\frac{d^2 P}{dM_1\, dM_2} - Q\frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - R\frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2} -\right.$$

$$\left. - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_1}\right)$$

$$+\frac{3}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)\left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2 R}{dM^2_1} - R\frac{d^2 Q}{dM^2_1} - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_1}\right)$$

$$-\frac{1}{2}(P-QR)^{-\frac{3}{2}}\left(\frac{d^3 P}{dM^2_1\, dM_2} - Q\frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2} - R\frac{d^3 Q}{dM^2_1\, dM_2} - 2\frac{dR}{dM_1}\frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2}\right.$$

$$\left. - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2 R}{dM^2_1} - \frac{dR}{dM_2}\frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)$$

$$\frac{d^3 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1\, dM^2_2} = -\frac{15}{8}(P-QR)^{-\frac{7}{2}}\left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right)\left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)^2$$

$$+\frac{6}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)\times$$

$$\times\left(\frac{d^2 P}{dM_1\, dM_2} - Q\frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - R\frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_1}\right)$$

$$+\frac{3}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right)\left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2 R}{dM^2_2} - R\frac{d^2 Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$-\frac{1}{2}(P-QR)^{-\frac{3}{2}}\left(\frac{d^3 P}{dM_1\, dM^2_2} - Q\frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2} - R\frac{d^3 Q}{dM_1\, dM^2_2} - 2\frac{dR}{dM_2}\frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2}\right.$$

$$\left. - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2 R}{dM^2_2} - \frac{dR}{dM_1}\frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)$$

$$\frac{d^3 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^3_2} = -\frac{15}{8}(P-QR)^{-\frac{7}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)^3$$

$$+\frac{9}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)\left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2 R}{dM^2_2} - R\frac{d^2 Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$-\frac{1}{2}(P-QR)^{-\frac{3}{2}}\left(\frac{d^3 P}{dM^3_2} - Q\frac{d^3 R}{dM^3_2} - R\frac{d^3 Q}{dM^3_2} - 3\frac{d^2 Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_2} - 3\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2 R}{dM^2_2}\right)$$

$$\begin{aligned}
\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1^4} = &+ \frac{105}{16} (P - QR)^{-\frac{9}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right)^4 \\
&- \frac{90}{8} (P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right)^2 \left(\frac{d^2 P}{dM_1^2} - Q \frac{d^2 R}{dM_1^2} - R \frac{d^2 Q}{dM_1^2} - 2 \frac{dQ}{dM_1} \frac{dR}{dM_1}\right) \\
&+ \frac{9}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM_1^2} - Q \frac{d^2 R}{dM_1^2} - R \frac{d^2 Q}{dM_1^2} - 2 \frac{dQ}{dM_1} \frac{dR}{dM_1}\right)^2 \\
&+ \frac{12}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right) \times \\
&\quad \times \left(\frac{d^3 P}{dM_1^3} - Q \frac{d^3 R}{dM_1^3} - R \frac{d^3 Q}{dM_1^3} - 3 \frac{d^2 Q}{dM_1^2} \frac{dR}{dM_1} - 3 \frac{dQ}{dM_1} \frac{d^2 R}{dM_1^2}\right) \\
&- \frac{1}{2} (P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^4 P}{dM_1^4} - Q \frac{d^4 R}{dM_1^4} - R \frac{d^4 Q}{dM_1^4} - 4 \frac{d^3 Q}{dM_1^3} \frac{dR}{dM_1} \right. \\
&\quad \left. - 6 \frac{d^2 Q}{dM_1^2} \frac{d^2 R}{dM_1^2} - 4 \frac{dQ}{dM_1} \frac{d^3 R}{dM_1^3}\right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1^3\, dM_2} = &+ \frac{105}{16} (P - QR)^{-\frac{9}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right)^3 \left(\frac{dP}{dM_2} - Q \frac{dR}{dM_2} - R \frac{dQ}{dM_2}\right) \\
&- \frac{45}{8} (P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right)^2 \times \\
&\quad \times \left(\frac{d^2 P}{dM_1\, dM_2} - Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - R \frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1} \frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2} \frac{dR}{dM_1}\right) \\
&- \frac{45}{8} (P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right) \left(\frac{dP}{dM_2} - Q \frac{dR}{dM_2} - R \frac{dQ}{dM_2}\right) \times \\
&\quad \times \left(\frac{d^2 P}{dM_1^2} - Q \frac{d^2 R}{dM_1^2} - R \frac{d^2 Q}{dM_1^2} - 2 \frac{dQ}{dM_1} \frac{dR}{dM_1}\right) \\
&+ \frac{9}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM_1\, dM_2} - Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - R \frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1} \frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2} \frac{dR}{dM_1}\right) \times \\
&\quad \times \left(\frac{d^2 P}{dM_1^2} - Q \frac{d^2 R}{dM_1^2} - R \frac{d^2 Q}{dM_1^2} - 2 \frac{dQ}{dM_1} \frac{dR}{dM_1}\right) \\
&+ \frac{9}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q \frac{dR}{dM_1} - R \frac{dQ}{dM_1}\right) \times \\
&\quad \times \left(\frac{d^3 P}{dM_1^2\, dM_2} - Q \frac{d^3 R}{dM_1^2\, dM_2} - R \frac{d^3 Q}{dM_1^2\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_2} \frac{d^2 R}{dM_1^2} - \frac{dR}{dM_2} \frac{d^2 Q}{dM_1^2} \right. \\
&\quad \left. - 2 \frac{dQ}{dM_1} \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - 2 \frac{dR}{dM_1} \frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2}\right) \\
&+ \frac{3}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q \frac{dR}{dM_2} - R \frac{dQ}{dM_2}\right) \times \\
&\quad \times \left(\frac{d^3 P}{dM_1^3} - Q \frac{d^3 R}{dM_1^3} - R \frac{d^3 Q}{dM_1^3} - 3 \frac{d^2 Q}{dM_1^2} \frac{dR}{dM_1} - 3 \frac{dQ}{dM_1} \frac{d^2 R}{dM_1^2}\right) \\
&- \frac{1}{2} (P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^4 P}{dM_1^3\, dM_2} - Q \frac{d^4 R}{dM_1^3\, dM_2} - R \frac{d^4 Q}{dM_1^3\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_2} \frac{d^3 R}{dM_1^3} - \frac{dR}{dM_2} \frac{d^3 Q}{dM_1^3} \right. \\
&\quad \left. - 3 \frac{dQ}{dM_1} \frac{d^3 R}{dM_1^2\, dM_2} - 3 \frac{dR}{dM_1} \frac{d^3 Q}{dM_1^2\, dM_2} - 3 \frac{d^2 Q}{dM_1^2} \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2} - 3 \frac{d^2 R}{dM_1^2} \frac{d^2 Q}{dM_1\, dM_2}\right)
\end{aligned}$$

$$\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1\, dM^2_2} = \frac{105}{16} (P - QR)^{-\frac{9}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right)^2 \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)^2$$

$$- \frac{60}{8} (P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right) \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right) \times$$

$$\times \left(\frac{d^2P}{dM_1\, dM_2} - Q\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - R\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_1}\right)$$

$$- \frac{15}{8} (P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right)^2 \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$- \frac{15}{8} (P - QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)^2 \left(\frac{d^2P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2R}{dM^2_1} - R\frac{d^2Q}{dM^2_1} - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_1}\right)$$

$$+ \frac{6}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2P}{dM_1\, dM_2} - Q\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - R\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)^2$$

$$+ \frac{3}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2R}{dM^2_1} - R\frac{d^2Q}{dM^2_1} - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_1}\right) \times$$

$$\times \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$+ \frac{6}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right) \left(\frac{d^3P}{dM_1\, dM^2_2} - Q\frac{d^3R}{dM_1\, dM^2_2} - R\frac{d^3Q}{dM_1\, dM^2_2}\right.$$

$$\left. - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - 2\frac{dR}{dM_2}\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{d^2R}{dM^2_2} - \frac{dR}{dM_1}\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right)$$

$$+ \frac{6}{4} (P - QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right) \left(\frac{d^3P}{dM^2_1\, dM_2} - Q\frac{d^3R}{dM^2_1\, dM_2} - R\frac{d^3Q}{dM^2_1\, dM_2}\right.$$

$$\left. - 2\frac{dR}{dM_1}\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2} - 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2R}{dM^2_1} - \frac{dR}{dM_2}\frac{d^2Q}{dM^2_1}\right)$$

$$- \frac{1}{2} (P - QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^4P}{dM^2_1 dM^2_2} - Q\frac{d^4R}{dM^2_1 dM^2_2} - R\frac{d^4Q}{dM^2_1\, dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^3R}{dM^2_1 dM_2}\right.$$

$$- 2\frac{dQ}{dM_1}\frac{d^3R}{dM_1\, dM^2_2} - 2\frac{dR}{dM_2}\frac{d^3Q}{dM^2_1\, dM_2} - 2\frac{dR}{dM_1}\frac{d^3Q}{dM_1\, dM^2_2}$$

$$\left. - 4\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2}\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - \frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^2R}{dM^2_2} - \frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM^2_1}\right)$$

$$\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1\, dM^3_2} = \frac{105}{16} (P-QR)^{-\frac{9}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right) \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)^3$$

$$- \frac{45}{8} (P-QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right)^2 \times$$

$$\times \left(\frac{d^2P}{dM_1\, dM_2} - Q\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - R\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dR}{dM_1}\frac{dQ}{dM_2}\right)$$

$$- \frac{45}{8} (P-QR)^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right) \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right) \times$$

$$\times \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$+ \frac{9}{4} (P-QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2P}{dM_1\, dM_2} - Q\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - R\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{dR}{dM_2} - \frac{dR}{dM_1}\frac{dQ}{dM_2}\right) \times$$

$$\times \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2} - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$+ \frac{9}{4} (P-QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_2} - Q\frac{dR}{dM_2} - R\frac{dQ}{dM_2}\right) \times$$

$$\times \left(\frac{d^3P}{dM_1\, dM^2_2} - Q\frac{d^3R}{dM_1\, dM^2_2} - R\frac{d^3Q}{dM_1\, dM^2_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{d^2R}{dM^2_2} - \frac{dR}{dM_1}\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right.$$

$$\left. - 2\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - 2\frac{dR}{dM_2}\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2}\right)$$

$$+ \frac{3}{4} (P-QR)^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{dP}{dM_1} - Q\frac{dR}{dM_1} - R\frac{dQ}{dM_1}\right) \times$$

$$\times \left(\frac{d^3P}{dM^3_2} - Q\frac{d^3R}{dM^3_2} - R\frac{d^3Q}{dM^3_2} - 3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_2} - 3\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2R}{dM^2_2}\right)$$

$$- \frac{1}{2} (P-QR)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^4P}{dM_1\, dM^3_2} - Q\frac{d^4R}{dM_1\, dM^3_2} - R\frac{d^4Q}{dM_1\, dM^3_2} - \frac{dQ}{dM_1}\frac{d^3R}{dM^3_2} - \frac{dR}{dM_1}\frac{d^3Q}{dM^3_2}\right.$$

$$\left. - 3\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^3R}{dM_1\, dM^2_2} - 3\frac{dR}{dM_1}\frac{d^3Q}{dM_2\, dM^2_2} - 3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2} - 3\frac{d^2R}{dM^2_2}\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2}\right)$$

$$\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^4_2} = \frac{105}{16}(P-QR)^{-\frac{9}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2}-Q\frac{dR}{dM_2}-R\frac{dQ}{dM_2}\right)^4$$

$$-\frac{90}{8}(P-QR)^{-\frac{7}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2}-Q\frac{dR}{dM_2}-R\frac{dQ}{dM_2}\right)^2\left(\frac{d^2P}{dM^2_2}-Q\frac{d^2R}{dM^2_2}-R\frac{d^2Q}{dM^2_2}-2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)$$

$$+\frac{9}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{d^2P}{dM^2_2}-Q\frac{d^2R}{dM^2_2}-R\frac{d^2Q}{dM^2_2}-2\frac{dQ}{dM_2}\frac{dR}{dM_2}\right)^2$$

$$+\frac{12}{4}(P-QR)^{-\frac{5}{2}}\left(\frac{dP}{dM_2}-Q\frac{dR}{dM_2}-R\frac{dQ}{dM_2}\right)\times$$

$$\times\left(\frac{d^3P}{dM^3_2}-Q\frac{d^3R}{dM^3_2}-R\frac{d^3Q}{dM^3_2}-3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_2}-3\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^2R}{dM^2_2}\right)$$

$$-\frac{1}{2}(P-QR)^{-\frac{3}{2}}\left(\frac{d^4P}{dM^4_2}-Q\frac{d^4R}{dM^4_2}-R\frac{d^4Q}{dM^4_2}-4\frac{d^3Q}{dM^3_2}\frac{dR}{dM_2}\right.$$

$$\left.-6\frac{d^2P}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM^2_2}-4\frac{dQ}{dM_2}\frac{d^3R}{dM^3_2}\right).$$

Come ebbe a notarsi per lo sviluppo di ρ^{-3}, ove ora si volesse procedere oltre, sarebbero necessarii a fare troppo lunghi calcoli. Ciò può evitarsi, perchè volendo arrestarci alle derivate di quinto ordine compreso, servendoci poi dei valori che tali derivate assumono per $M_1=0$, $M_2=0$, val meglio esaminare ciò che diventano, in tale ipotesi, alcune espressioni che spesso si presentano, ed in tal caso, siccome parecchi valori si annullano, i termini di cui sono coefficienti vanno soppressi.

Così, dopo accurato riesame delle funzioni di P, Q, R trovate nello sviluppo di ρ^{-3}, resta confermato che si ha

$$\left(\frac{dP}{dM_1}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^2P}{dM^2_1}\right)_o=\frac{2a^2_1e_1}{1-e_1} \quad ; \quad \left(\frac{d^3P}{dM^3_1}\right)_o=0$$

$$\left(\frac{d^4P}{dM^4_1}\right)_o=-\frac{2a^2_1e_1}{(1-e_1)^4} \quad ; \quad \left(\frac{d^5P}{dM^5_1}\right)_o=0$$

$$\left(\frac{dP}{dM_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^2P}{dM^2_2}\right)_o=\frac{2a^2_2e_2}{1-e_2} \quad ; \quad \left(\frac{d^3P}{dM^3_2}\right)_o=0$$

$$\left(\frac{d^4P}{dM^4_2}\right)_o=-\frac{2a^2_2e_2}{(1-e_2)^4} \quad ; \quad \left(\frac{d^5P}{dM^5_2}\right)_o=0$$

È, inoltre, ancora

$$\left(\frac{d^2P}{dM_1\,dM_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^3P}{dM^2_1\,dM_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^3P}{dM_1\,dM^2_2}\right)_o=0$$

$$\left(\frac{d^4P}{dM^3_1\,dM_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^4P}{dM^2_1\,dM^2_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^4P}{dM_1\,dM^3_2}\right)_o=0$$

$$\left(\frac{d^5P}{dM^4_1\,dM_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^5P}{dM^3_1\,dM^2_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^5P}{dM^2_1\,dM^3_2}\right)_o=0 \quad ; \quad \left(\frac{d^5P}{dM_1\,dM^4_2}\right)_o=0.$$

Per le derivate di Q si verifica che

$$\left(\frac{dQ}{dM_1}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^2Q}{dM^2_1}\right)_o = \frac{2a_1 a_2 e_1 (1-e_2)}{(1-e)^2} \quad ; \quad \left(\frac{d^3Q}{dM^3_1}\right)_o = 0$$

$$\left(\frac{d^4Q}{dM^4_1}\right)_o = -2a_1 a_2 e_1 (1-e_2) \frac{1+3e_1}{(1-e_1)^5} \quad ; \quad \left(\frac{d^5Q}{dM^5_1}\right)_o = 0$$

$$\left(\frac{dQ}{dM_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right)_o = \frac{2a_1 a_2 e_2 (1-e_1)}{(1-e_2)^2} \quad ; \quad \left(\frac{d^3Q}{dM^3_2}\right)_o = 0$$

$$\left(\frac{d^4Q}{dM^4_2}\right)_o = -2a_1 a_2 e_2 (1-e_1) \frac{1+3e_2}{(1-e_2)^5} \quad ; \quad \left(\frac{d^5Q}{dM^5_2}\right)_o = 0$$

$$\left(\frac{d^2Q}{dM_1\, dM_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^3Q}{dM^2_1\, dM_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^3Q}{dM_1\, dM^2_2}\right)_o = 0$$

$$\left(\frac{d^4Q}{dM^3_1\, dM_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^4Q}{dM^2_1\, dM^2_2}\right)_o = \frac{2a_1 a_2 e_1 e_2}{(1-e_1)^2 (1-e_2)^2} \quad ; \quad \left(\frac{d^4Q}{dM_1\, dM^3_2}\right)_o = 0$$

$$\left(\frac{d^5Q}{dM^4_1\, dM_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^5Q}{dM^3_1\, dM^2_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^5Q}{dM^2_1\, dM^3_2}\right)_o = 0 \quad ; \quad \left(\frac{d^5Q}{dM_1\, dM^4_2}\right)_o = 0 .$$

Dopo aver verificato ancora le derivate di R rispetto ad M_1 ed M_2, è a ricordare che posto $\psi =$ perielio — nodo, i l' inclinazione, φ il nodo ascendente, ed inoltre che

$$R_o = \text{sen}\,\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \,\text{sen}\, i_1 \,\text{sen}\, i_2 + \cos\psi_1 \cos\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$
$$+ \text{sen}\,\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 \cos i_2 + \text{sen}\,\psi_1 \cos\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 + \cos\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_1 - \varphi_2) \cos i_2$$

$$\frac{dR_o}{d\psi_1} = \cos\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \,\text{sen}\, i_1 \,\text{sen}\, i_2 - \text{sen}\,\psi_1 \cos\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$
$$+ \cos\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 \cos i_2 + \cos\psi_1 \cos\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 - \text{sen}\,\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_1 - \varphi_2) \cos i_2$$

$$\frac{dR_o}{d\psi_2} = \text{sen}\,\psi_1 \cos\psi_2 \,\text{sen}\, i_1 \,\text{sen}\, i_2 - \cos\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$
$$+ \text{sen}\,\psi_1 \cos\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 \cos i_2 - \text{sen}\,\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 + \cos\psi_1 \cos\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_1 - \varphi_2) \cos i_2$$

$$\frac{d^2 R_o}{d\psi_1\, d\psi_2} = \cos\psi_1 \cos\psi_2 \,\text{sen}\, i_1 \,\text{sen}\, i_2 + \text{sen}\,\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$
$$+ \cos\psi_1 \cos\psi_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 \cos i_2 - \cos\psi_1 \,\text{sen}\,\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_2 - \varphi_1) \cos i_1 - \text{sen}\,\psi_1 \cos\psi_2 \,\text{sen}(\varphi_1 - \varphi_2) \cos i_2$$

infine, ponendo, come precedentemente $c = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$, viene

$$\left(\frac{dR}{dM_1}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi} \frac{c_1}{1-e_1} \quad ; \quad \left(\frac{d^2R}{dM^2_1}\right)_o = -R_o \frac{c^2_1}{(1-e_1)^2}$$

$$\left(\frac{d^3R}{dM^3_1}\right)_o = -\frac{dR_o}{d\psi_1} \frac{c^3_1}{(1-e_1)^3} - \frac{dR_o}{d\psi} \frac{2c_1 e_1}{(1-e_1)^4}$$

$$\left(\frac{d^4R}{dM^4_1}\right)_o = R_o \frac{c^4_1}{(1-e_1)^4} + 4R_o \frac{2c^2_1 e_1}{(1-e_1)^5}$$

$$\left(\frac{d^5R}{dM^5_1}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_1} \frac{c^5_1}{(1-e_1)^5} + 10 \frac{dR_o}{d\psi_1} \frac{2c^3_1 e_1}{(1-e_1)^6} + \frac{dR_o}{d\psi_1} \frac{2e_1 + 24e^2_1}{(1-e_1)^7} c_1$$

per le derivate di R rispetto ad M_2 è per conseguenza

$$\left(\frac{dR}{dM_2}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{c_2}{1-e_2} \quad ; \quad \left(\frac{d^2R}{dM^2_2}\right)_o = -R_o\frac{c^2_2}{(1-e_2)^2}$$

$$\left(\frac{d^3R}{dM^3_2}\right)_o = -\frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{c^3_2}{(1-e_2)^3} - \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{2c_2e_2}{(1-e_2)^4}$$

$$\left(\frac{d^4R}{dM^4_2}\right)_o = R_o\frac{c^4_2}{(1-e_2)^4} + 4R_o\frac{2c^2_2e_2}{(1-e_2)^5}$$

$$\left(\frac{d^5R}{dM^5_2}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{c^5_2}{(1-e_2)^5} + 10\frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{2c^3_2e_2}{(1-e_2)^6} + \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{3e_2+24e^2_2}{(1-e_2)^7}c_2 .$$

Infine per le derivate di R, rispetto ad M_1 ed M_2, ho ritrovato che si ha

$$\left(\frac{d^2R}{dM_1\,dM_2}\right)_o = +\frac{d^2R_o}{d\psi_1\,d\psi_2}\frac{c_1c_2}{(1-e_1)(1-e_2)}$$

$$\left(\frac{d^3R}{dM^2_1\,dM_2}\right)_o = -\frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{c^2_1c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)}$$

$$\left(\frac{d^3R}{dM_1\,dM^2_2}\right)_o = -\frac{dR_o}{d\psi_1}\frac{c_1c^2_2}{(1-e_1)(1-e_2)^2}$$

$$\left(\frac{d^4R}{dM^3_1\,dM_2}\right)_o = -\frac{d^2R_o}{d\psi_1\,d\psi_2}\frac{c^3_1c_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)} - \frac{d^2R_o}{d\psi_1\,d\psi_2}\frac{2c_1c_2e_1}{(1-e_1)^4(1-e_2)}$$

$$\left(\frac{d^4R}{dM^2_1\,dM^2_2}\right)_o = +R_o\frac{c_1c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2}$$

$$\left(\frac{d^4R}{dM_1\,dM^3_2}\right)_o = -\frac{d^2R_o}{d\psi_1\,d\psi_2}\frac{c_1c^3_2}{(1-e_1)(1-e_2)^3} - \frac{d^2R_o}{d\psi_1\,d\psi_2}\frac{2c_1c_2e_2}{(1-e_1)(1-e_2)^4}$$

$$\left(\frac{d^5R}{dM^4_1\,dM_2}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{c^4_1c_2}{(1-e_1)^4(1-e_2)} + 4\frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{2c^2_1c_2e_1}{(1-e_1)^5(1-e_2)}$$

$$\left(\frac{d^5R}{dM^3_1\,dM^2_2}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_1}\frac{c^3_1c^2_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2} + \frac{dR_o}{d\psi_1}\frac{2c_1c^2_2e_1}{(1-e_1)^4(1-e_2)^2}$$

$$\left(\frac{d^5R}{dM^2_1\,dM^3_2}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{c^2_1c^3_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3} + \frac{dR_o}{d\psi_2}\frac{2c^2_1c_2e_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^4}$$

$$\left(\frac{d^5R}{dM_1\,dM^4_2}\right)_o = \frac{dR_o}{d\psi_1}\frac{c_1c^4_2}{(1-e_1)(1-e_2)^4} + 4\frac{dR_o}{d\psi_1}\frac{2c_1c^2_2e_2}{(1-e_1)(1-e_2)^5}$$

Ciò premesso, si hanno tutti gli elementi per controllare i valori dei gruppi di derivate i quali seguono le equazioni (23) nella prima memoria citata. Questa operazione sarà fatta in seguito; per ora torna opportuno esibire le derivate dei varii ordini di $\rho^{-1} = U^{-\frac{1}{2}}$ pel caso di $M_1 = 0$, $M_2 = 0$, semplificando i risultati, ed aggiungendo le derivate di quinto ordine di $U^{-\frac{1}{2}}$, quali diventano pel caso $M_1 = M_2 = 0$, come son richieste.

Si presenta così il seguente sistema di valori

$$\left(\frac{d.U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1}\right)_o = +\frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o ; \quad \left(\frac{d.U^{-\frac{1}{2}}}{dM_2}\right)_o = +\frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^2.U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1}\right)_o = +\frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^2.U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1\, dM_2}\right)_o = +\frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o + \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^2.U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_2}\right)_o = +\frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^3.U^{-\frac{1}{2}}}{dM^3_1}\right)_o = +\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^3_o - \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^3.U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1 dM_2}\right)_o = +\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o + \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1 dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^3.U^{-\frac{1}{3}}}{dM_1 dM^2_2}\right)_o = +\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o + \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_1}\right)_o$$

$$- \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^3 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^3_2}\right)_o = + \frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^3_o - \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^3 R}{dM^2_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^4_1}\right)_o = + \frac{105}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^4_o - \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)^2_o + \frac{12}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$- \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^4 P}{dM^4_1} - Q \frac{d^4 R}{dM^4_1} - R \frac{d^4 Q}{dM^4_1} - 6 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^3_1 dM_2}\right)_o = + \frac{105}{16} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^3_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o + \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o - \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o \times$$

$$\times \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1 dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o + \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^4 R}{dM^3_1 dM_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1 dM^2_2}\right)_o = + \frac{105}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o + \frac{60}{8} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o - \frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)^2_o + \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o + \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1 dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{1}{2}} \left(Q \frac{d^4 R}{dM^2_1 dM^2_2} + R \frac{d^4 Q}{dM^2_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1\, dM^3_1}\right)_o = + \frac{105}{16}\left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)^3_o + \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$-\frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right)_o - \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \times$$

$$\times \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM_2}\right)_o$$

$$-\frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q\frac{d^3R}{dM_1\, dM^2_2} + \frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_1}\right)_o + \frac{3}{4}\left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q\frac{d^3R}{dM^3_2} + 3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+\frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q\frac{d^4R}{dM_1\, dM^3_2} + 3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^4 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^4_2}\right)_o = + \frac{105}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)^4_o - \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+\frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2P}{dM^2_2} - Q\frac{d^2R}{dM^2_2} - R\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right)^2_o + \frac{12}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q\frac{d^3R}{dM^3_2} + 3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$-\frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{d^4P}{dM^4_2} - Q\frac{d^4R}{dM^4_2} - R\frac{d^4Q}{dM^4_2} - 6\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM^2_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^5 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^5_1}\right)_o = + \frac{945}{32} U_o^{-\frac{11}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)^5_o$$

$$-\frac{1050}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)^3_o \left(\frac{d^2P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2R}{dM^2_1} - R\frac{d^2Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+\frac{225}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^2P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2R}{dM^2_1} - R\frac{d^2Q}{dM^2_1}\right)^2$$

$$+\frac{150}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q\frac{d^3R}{dM^3_1} + 3\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$-\frac{30}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2P}{dM^2_1} - Q\frac{d^2R}{dM^2_1} - R\frac{d^2Q}{dM^2_1}\right) \left(Q\frac{d^3R}{dM^3_1} + 3\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$-\frac{15}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q\frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^4P}{dM^4_1} - Q\frac{d^4R}{dM^4_1} - R\frac{d^4Q}{dM^4_1} - 6\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^2R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+\frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q\frac{d^5R}{dM^5_1} + 5\frac{d^4Q}{dM^4_1}\frac{dR}{dM_1} + 10\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^3R}{dM^3_1}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^5 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^4_1\, dM_2}\right)_o = + \frac{945}{32} U_o^{-\frac{11}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^4_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{420}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^3_o \left(\frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{630}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$- \frac{180}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)^2_o$$

$$- \frac{18}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{60}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{12}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{12}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^4 R}{dM^3_1\, dM_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^4 P}{dM^4_1} - Q \frac{d^4 R}{dM^4_1} - R \frac{d^4 Q}{dM^4_1} - 6 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^5 R}{dM^4_1\, dM_2} + \frac{d^4 Q}{dM^4_1} \frac{dR}{dM_2} + 6 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^5 \cdot U^{-\frac{1}{2}}}{dM^3_1\, dM^2_2}\right)_o = + \frac{945}{32} U_o^{-\frac{11}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^3_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o$$

$$+ \frac{630}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{105}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^3_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$- \frac{315}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(\frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)^2_o$$

$$+ \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$- \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$- \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$+ \frac{18}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^4 R}{dM^2_1\, dM^2_2} + R \frac{d^4 Q}{dM^2_1\, dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$- \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^4 R}{dM^3_1 dM_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM_1 dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^5 R}{dM^3_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^3 R}{dM^3_1} + 3 \frac{d^4 Q}{dM^2_1 dM^2_2} \frac{dR}{dM_1} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^5 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^2_1\, dM^3_2}\right)_o = + \frac{945}{32} U_o^{-\frac{11}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^3_o$$

$$+ \frac{630}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{105}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^3_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o$$

$$- \frac{315}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)^2_o$$

$$+ \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1 dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$- \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2} + \frac{d^3 Q}{dM^3_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_2} - 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{18}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^4 R}{dM^2_1 dM^2_2} + R \frac{d^4 Q}{dM^2_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^2 R}{dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o$$

$$- \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^4 R}{dM_1\, dM^3_2} - 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^5 R}{dM^2_1 dM^3_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_1} \frac{d^3 R}{dM^3_2} + 3 \frac{d^4 Q}{dM^2_1 dM^2_2} \frac{dR}{dM_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^3 R}{dM^2_1\, dM_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^5 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM_1\, dM^4_2}\right)_o = + \frac{945}{32} U_o^{-\frac{11}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^4_o$$

$$+ \frac{420}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^3_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{630}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$- \frac{180}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{90}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{45}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)^2_o$$

$$- \frac{18}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM_1 dM^2_2} + \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_1}\right)_o$$

$$+ \frac{60}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{12}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$+ \frac{12}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(Q \frac{d^4 R}{dM_1 dM^3_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM_1\, dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^4 P}{dM^4_2} - Q \frac{d^4 R}{dM^4_2} - R \frac{d^4 Q}{dM^4_2} - 6 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^5 R}{dM_1\, dM^4_2} + \frac{d^4 Q}{dM^4_2} \frac{dR}{dM_1} + 6 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^3 R}{dM_1\, dM^2_2}\right)_o$$

$$\left(\frac{d^5 . U^{-\frac{1}{2}}}{dM^5_2}\right)_o = + \frac{945}{32} U_o^{-\frac{11}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^5_o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

$$- \frac{1050}{16} U_o^{-\frac{9}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^3_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{225}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)^2_o$$

$$+ \frac{150}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)^2_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{30}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2}\right)_o \left(Q \frac{d^3 R}{dM^3_2} + 3 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{dR}{dM_2}\right)_o$$

$$- \frac{15}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} \left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o \left(\frac{d^4 P}{dM^4_2} - Q \frac{d^4 R}{dM^4_2} - R \frac{d^4 Q}{dM^4_2} - 6 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^2 R}{dM^2_2}\right)_o$$

$$+ \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \left(Q \frac{d^5 R}{dM^5_2} + 5 \frac{d^4 Q}{dM^4_2} \frac{dR}{dM_2} + 10 \frac{d^2 Q}{dM^2_2} \frac{d^3 R}{dM^3_2}\right)_o .$$

Restano ad esprimere i secondi membri delle equazioni (12) e (13), comprese le intermedie, in funzione degli elementi ellittici delle due orbite. A questo scopo serviranno le equazioni dalla (10) alla (11). Tutte queste operazioni non sono che un controllo di ciò che già si è fatto in altro lavoro, allorchè si è trattato dello sviluppo di ρ_{12}^{-3}. Dopo avere ripetuto, con tutta attenzione, la serie abbastanza complicata delle operazioni che si presentano, ho ottenuto i seguenti valori che concordano coi precedenti:

$$\left(Q \frac{dR}{dM_1}\right)_o = A_1 = 2 a_1 a_2 (1 - e_2) c_1 \frac{dR_o}{d\psi_1}$$

$$\left(Q \frac{dR}{dM_2}\right)_o = A_2 = 2 a_1 a_2 (1 - e_1) c_2 \frac{dR_o}{d\psi_2}$$

$$\left(\frac{d^2 P}{dM^2_1} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_1} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_1}\right)_o = B_1 = \frac{2 a^2_1 e_1}{1 - e_1} + \frac{2 a_1 a_2 (1 - e_2)}{(1 - e_1)^2} R_o$$

$$\left(Q \frac{d^2 R}{dM_1 \, dM_2}\right)_o = B_2 = 2 a_1 a_2 c_1 c_2 \frac{d^2 R_o}{d\psi_1 \, d\psi_2}$$

$$\left(\frac{d^2 P}{dM^2_2} - R \frac{d^2 Q}{dM^2_2} - Q \frac{d^2 R}{dM^2_2}\right)_o = B_3 = \frac{2 a^2_2 e_2}{1 - e_2} + \frac{2 a_1 a_2 (1 - e_1)}{(1 - e_2)^2} R_o$$

$$\left(Q\frac{d^3R}{dM^3_1}+3\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{dR}{dM_1}\right)_o=C_1=-\frac{2a_1a_2(1-e_2)c_1}{(1-e_1)^3}\frac{dR_o}{d\psi_1}$$

$$\left(Q\frac{d^3R}{dM^2_1dM_2}+\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{dR}{dM_2}\right)_o=C_2=-\frac{2a_1a_2c_2}{(1-e_1)^2}\frac{dR_o}{d\psi_2}$$

$$\left(Q\frac{d^3R}{dM_1dM^2_2}+\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_1}\right)_o=C_3=-\frac{2a_1a_2c_1}{(1-e_2)^2}\frac{dR_o}{d\psi_1}$$

$$\left(Q\frac{d^3R}{dM^3_2}+3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{dR}{dM_2}\right)_o=C_4=-\frac{2a_1a_2(1-e_1)c_2}{(1-e_2)^3}\frac{dR_o}{d\psi_2}$$

$$\left(\frac{d^4P}{dM^4_1}-R\frac{d^4Q}{dM^4_1}-Q\frac{d^4R}{dM^4_1}-6\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^2R}{dM^2_1}\right)_o=D_1=-\frac{2a^2_1e_1}{(1-e_1)^4}-\frac{2a_1a_2(1-e_2)(1+3e_1)}{(1-e_1)^5}R_o$$

$$\left(Q\frac{d^4R}{dM^3_1dM_2}+3\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^2R}{dM_1dM_2}\right)_o=D_2=-\frac{2a_1a_2c_1c_2}{(1-e_1)^3}\frac{d^2R_o}{d\psi_1d\psi_2}$$

$$\left(Q\frac{d^4R}{dM^2_1dM^2_2}+R\frac{d^4Q}{dM^2_1dM^2_2}+\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^2R}{dM^2_2}+\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM^2_1}\right)_o=D_3=-\frac{2a_1a_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2}R_o$$

$$\left(Q\frac{d^4R}{dM_1dM^3_2}+3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2R}{dM_1dM_2}\right)_o=D_4=-\frac{2a_1a_2c_1c_2}{(1-e_2)^3}\frac{d^2R_o}{d\psi_1d\psi_2}$$

$$\left(\frac{d^4P}{dM^4_2}-R\frac{d^4Q}{dM^4_2}-Q\frac{d^4R}{dM^4_2}-6\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^2Q}{dM^2_2}\right)_o=D_5=-\frac{2a^2_2e_2}{(1-e_2)^4}-\frac{2a_1a_2(1-e_1)(1+3e_2)}{(1-e_2)^5}R_o$$

$$\left(Q\frac{d^5R}{dM^5_1}+5\frac{d^4Q}{dM^4_1}\frac{dR}{dM_1}+10\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^3R}{dM^3_1}\right)_o=E_1=\frac{2a_1a_2(1-e_2)c_1(1+9e_1)}{(1-e_1)^6}\frac{dR_o}{d\psi_1}$$

$$\left(Q\frac{d^5R}{dM^4_1dM_2}+\frac{d^4Q}{dM^4_1}\frac{dR}{dM_2}+6\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^3R}{dM^2_1dM_2}\right)_o=E_2=\frac{2a_1a_2c_2(1+3e_1)}{(1-e_1)^5}\frac{dR_o}{d\psi_2}$$

$$\left(Q\frac{d^5R}{dM^3_1dM^2_2}+\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^3R}{dM^3_1}+3\frac{d^4Q}{dM^2_1dM^2_2}\frac{dR}{dM_1}+3\frac{d^4Q}{dM^2_1}\frac{d^3R}{dM_1dM^2_2}\right)_o=E_3=\frac{2a_1a_2c_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^2}\frac{dR_o}{d\psi_1}$$

$$\left(Q\frac{d^5R}{dM^2_1dM^3_2}+\frac{d^2Q}{dM^2_1}\frac{d^3R}{dM^3_2}+3\frac{d^4Q}{dM^2_1dM^2_2}\frac{dR}{dM_2}+3\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^3R}{dM^2_1dM_2}\right)_o=E_4=\frac{2a_1a_2c_2}{(1-e_1)^2(1-e_2)^3}\frac{dR_o}{d\psi_2}$$

$$\left(Q\frac{d^5R}{dM_1dM^4_2}+\frac{d^4Q}{dM^4_2}\frac{dR}{dM_1}+6\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^3R}{dM_1dM^2_2}\right)_o=E_5=\frac{2a_1a_2c_1(1+3e_2)}{(1-e_2)^5}\frac{dR_o}{d\psi_1}$$

$$\left(Q\frac{d^5R}{dM^5_2}+5\frac{d^4Q}{dM^4_2}\frac{dR}{dM_2}+10\frac{d^2Q}{dM^2_2}\frac{d^3R}{dM^3_2}\right)_o=E_6=\frac{2a_1a_2(1-e_1)c_2(1+9e_2)}{(1-e_2)^6}\frac{dR_o}{d\psi_2}$$

Restano ancora confermate le relazioni seguenti:

$$C_1 = -\frac{A_1}{(1-e_1)^3}\;;\; C_2 = -\frac{A_2}{(1-e_1)^3}\;;\; C_3 = -\frac{A_1}{(1-e_2)^3}\;;\; C_4 = -\frac{A_2}{(1-e_2)^3}$$

$$D_1 = -\frac{B_1}{(1-e_1)^3} - \frac{6a_1 a_2 e_1 (1-e_2)}{(1-e_1)^5} R_o\;;\; D_2 = -\frac{B_2}{(1-e_1)^3}\;;\; D_3 = \frac{B_1}{(1-e_2)^3} - \frac{2a^2{}_1 e_1}{(1-e_1)(1-e_2)^3}$$

$$D_3 = \frac{B_3}{(1-e_1)^3} - \frac{2a^2{}_2 e_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)}\;;\; D_4 = -\frac{B_2}{(1-e_2)^3}\;;\; D_5 = -\frac{B_3}{(1-e_2)^3} - \frac{6a_1 a_2 e_2 (1-e_1)}{(1-e_2)^5} R_o$$

$$E_1 = A_1 \frac{1+9e_1}{(1-e_1)^6}\;;\; E_2 = A_2 \frac{1+3e_1}{(1-e_1)^6}\;;\; E_3 = \frac{A_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3}$$

$$E_4 = \frac{A_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3}\;;\; E_5 = A_2 \frac{1+3e_2}{(1-e_2)^6}\;;\; E_6 = A_2 \frac{1+9e_2}{(1-e_2)^6}\,.$$

Possiamo ora scrivere lo sviluppo di ρ^{-1} in funzione di $A_1\, A_2\, B_1\, B_2\, B_3\, R_o$ (che sono espressioni note ed assai semplici degli elementi delle due orbite) e delle potenze delle anomalie medie $M_1\, M_2$ espresse in parti del raggio.

Si trova

$$\rho^{-1} = U_o^{-\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}\frac{M_1}{1} U_o^{-\frac{3}{2}} A_1 + \frac{1}{2}\frac{M_2}{1} U_o^{-\frac{3}{2}} A_2$$

$$+ \frac{M^2{}_1}{2}\left(\frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A^2{}_1 - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} B_1\right)$$

$$+ \frac{M_1 M_2}{1.1}\left(\frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_1 A_2 + \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} B_2\right)$$

$$+ \frac{M^2{}_2}{2}\left(\frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A^2{}_2 - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} B_3\right)$$

$$+ \frac{M^3{}_1}{3!}\left(\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} A^3{}_1 - \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_1 B_1 - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \frac{A_1}{(1-e_1)^3}\right)$$

$$+ \frac{M^2{}_1 M_2}{2.1}\left(\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} A^2{}_1 A_2 + \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_1 B_2 - \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_2 B_1 - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \frac{A_2}{(1-e_1)^3}\right)$$

$$+ \frac{M_1 M^2{}_2}{1.2}\left(\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} A_1 A^2{}_2 + \frac{6}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_2 B_2 - \frac{3}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_1 B_3 - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \frac{A_1}{(1-e_2)^3}\right)$$

$$+ \frac{M^3{}_2}{3!}\left(\frac{15}{8} U_o^{-\frac{7}{2}} A^3{}_2 - \frac{9}{4} U_o^{-\frac{5}{2}} A_2 B_3 - \frac{1}{2} U_o^{-\frac{3}{2}} \frac{A_2}{(1-e_2)^3}\right)$$

$$+\frac{M^4_1}{4!}\left(\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^4_1-\frac{90}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A^2_1B_1+\frac{9}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}B^2_1\right.$$

$$\left.-\frac{12}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A^2_1}{(1-e_1)^3}+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{B_1}{(1-e_1)^3}+U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{3a_1a_2e_1(1-e_2)}{(1-e_1)^5}R_o\right)$$

$$+\frac{M^3_1M_2}{3!1}\left(\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3_1A_2+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A^2_1B_2-\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1A_2B_1\right.$$

$$\left.-\frac{9}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}B_1B_2-\frac{12}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1A_2}{(1-e_1)^3}-\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{B_2}{(1-e_1)^3}\right)$$

$$+\frac{M^2_2M^2_2}{2.2}\left(\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^2_1A^2_2+\frac{60}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1A_2B_2-\frac{15}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A^2_1B_3\right.$$

$$-\frac{15}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A^2_2B_1+\frac{6}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}B^2_2+\frac{3}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}B_1B_3$$

$$\left.-\frac{6}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A^2_1}{(1-e_2)^3}-\frac{6}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A^2_2}{(1-e_1)^3}-U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{a_1a_2R_o}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2}\right)$$

$$+\frac{M_1M^3_2}{1.3!}\left(\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A_1A^3_2+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A^2_2B_2-\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1A_2B_3\right.$$

$$\left.-\frac{9}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}B_2B_3-\frac{12}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1A_2}{(1-e_2)^3}-\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{B_2}{(1-e_2)^3}\right)$$

$$+\frac{M^4_2}{4!}\left(\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^4_2-\frac{90}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A^2_2B_3+\frac{9}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}B^2_3\right.$$

$$\left.-\frac{12}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A^2_2}{(1-e_2)^3}+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{B_3}{(1-e_2)^3}+U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{3a_1a_2e_2(1-e_1)}{(1-e_2)^5}R_o\right)$$

$$+\frac{M^5{}_1}{5!}\Big(\frac{945}{32}U_o^{-\frac{11}{2}}A^5{}_1-\frac{1050}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3{}_1B_1+\frac{225}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1B^2{}_1-\frac{150}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A^3{}_1}{(1-e_1)^3}$$

$$+\frac{45}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1B_1}{(1-e_1)^3}+\frac{90}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}A_1\frac{a_1a_2e_1(1-e_2)}{(1-e_1)^5}R_o+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}A_1\frac{(1+9e_1)}{(1-e_1)^6}\Big)$$

$$+\frac{M^4{}_1M_2}{4!\,1}\Big(\frac{945}{32}U_o^{-\frac{11}{2}}A^4{}_1A_2+\frac{420}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3{}_1B_2-\frac{630}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^2{}_1A_2B_1$$

$$-\frac{180}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1B_1B_2-\frac{150}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A^2{}_1A_2}{(1-e_1)^3}+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_2B^2{}_1$$

$$+\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2B_1}{(1-e_1)^3}-\frac{24}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1B_2}{(1-e_1)^3}+\frac{3}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1B_1}{(1-e_1)^3}$$

$$+\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}A_2\frac{a_1a_2e_1(1-e_2)}{(1-e_1)^5}R_o+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}A_2\frac{1+3e_1}{(1-e_1)^6}\Big)$$

$$+\frac{M^3{}_1M^2{}_2}{3!\,2}\Big(\frac{945}{32}U_o^{-\frac{11}{2}}A^3{}_1A^2{}_2+\frac{630}{16}U_2^{-\frac{9}{2}}A^2{}_1A_2B_2-\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3{}_1B_3$$

$$-\frac{315}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A_1A^2{}_2B_1+\frac{90}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1B^2{}_2+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A^3{}_1}{(1-e_2)^3}$$

$$+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1B_1B_3-\frac{90}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_2B_1B_2-\frac{105}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A_1A^2{}_2}{(1-e_1)^3}$$

$$+\frac{9}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1B_1}{(1-e_2)^3}-\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2B_2}{(1-e_1)^3}-\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1a_1a_2R_o}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2}$$

$$+\frac{3}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1B_3}{(1-e_1)^3}-\frac{6}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2B_2}{(1-e_1)^3}+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{A_1}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3}\Big)$$

$$+\frac{M^2_1 M^3_2}{2.3!}\Big(\frac{945}{32}U_o^{-\frac{11}{2}}A^2_1 A^3_2+\frac{630}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A_1 A^2_2 B_2-\frac{105}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3_2 B_1$$

$$-\frac{315}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^2_1 A_2 B_3+\frac{90}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_2 B^2_2+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A^3_2}{(1-e_1)^3}$$

$$+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_2 B_1 B_3-\frac{90}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1 B_2 B_3-\frac{105}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A^2_2 A_2}{(1-e_2)^3}$$

$$+\frac{9}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2 B_3}{(1-e_1)^3}-\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1 B_2}{(1-e_2)^3}-\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2 a_1 a_2 R_o}{(1-e_1)^2(1-e_2)^2}$$

$$+\frac{3}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2 B_1}{(1-e_2)^3}-\frac{6}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1 B_2}{(1-e_2)^3}+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}\frac{A_2}{(1-e_1)^3(1-e_2)^3}\Big)$$

$$+\frac{M_1 M^4_2}{1.4!}\Big(\frac{945}{32}U_o^{-\frac{11}{2}}A_1 A^4_2+\frac{420}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3_2 B_2-\frac{630}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A_1 A^2_2 B_3$$

$$-\frac{180}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_2 B_2 B_3-\frac{150}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A_1 A^2_2}{(1-e_2)^3}+\frac{45}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_1 B^2_3$$

$$+\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_1 B_3}{(1-e_2)^3}-\frac{24}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2 B_2}{(1-e_2)^3}+\frac{3}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2 B_3}{(1-e_2)^3}$$

$$+\frac{18}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}A_2\frac{a_1 a_2 e_2(1-e_1)}{(1-e_2)^5}R_o+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}A_1\frac{1+3e_2}{(1-e_2)^6}\Big)$$

$$+\frac{M^5_2}{5!}\Big(\frac{945}{32}U_0^{-\frac{11}{2}}A^5_2-\frac{1050}{16}U_o^{-\frac{9}{2}}A^3_2 B_3+\frac{225}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}A_2 B^2_3-\frac{150}{8}U_o^{-\frac{7}{2}}\frac{A^3_2}{(1-e_2)^3}$$

$$+\frac{45}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}\frac{A_2 B_3}{(1-e_2)^3}+\frac{90}{4}U_o^{-\frac{5}{2}}A_2\frac{a_1 a_2 e_2(1-e_1)}{(1-e_2)^5}R_o+\frac{1}{2}U_o^{-\frac{3}{2}}A_2\frac{(1+9e_2)}{(1-e_2)^6)}\Big).$$

Quest' ultima serie unita alle altre (6) (7) (8) (9) fornisce, come si vede, lo sviluppo di

$$\Omega=\frac{1}{\rho_{12}}-\frac{x_1 x_2+y_1 y_2+z_1 z_2}{r^3_2}$$

in funzione delle potenze di M_1 M_2, e degli elementi delle due orbite.

finita stampare il dì 24 aprile 1880

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLE VARIAZIONI DI LIVELLO DELL' ACQUA TERMALE IN UN POZZO DELLA SOLFATARA DI POZZUOLI

MEMORIA

del Socio Ordinario S. DE LUCA

Letta nell' Adunanza del dì 12 Aprile 1880.

In continuazione di altre precedenti mie note, presento le osservazioni delle altezze e delle temperature dell'acqua termo-minerale nel pozzo della Solfatara di Pozzuoli, durante l'anno 1879.

Sono dolente di non aver potuto ancora unire a questi quadri le misure delle altezze barometriche e pluviometriche, poichè riconosco perfettamente che queste ultime rappresentano dei fattori indispensabili negli studii meteorici dell' ordine di quelli che io vado facendo sulla Solfatara. Ed ho già stabilito un servizio regolare, per cui nel venturo anno avrò una completa serie di osservazioni, come si richiede che vadan fatte. Ma, poichè io trovo anche per il 1879 confermate le conclusioni alle quali giunsi dalla discussione degli anni 1871, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, così credo che per ora è inutile conoscere le altezze e le temperature dell'anno decorso 1879, salvo ad interpretarle meglio quando si potrà tener conto degli altri fattori di un problema per se stesso molto complesso.

Una cosa sola debbo aggiungere alle già dette nelle precedenti mie relazioni, ed è che forse vi ha un rapporto, che fin' ora io non vedevo abbastanza chiaro, tra l'altezza dell'acqua e la temperatura: esse variano in senso inverso, sebbene non così nettamente che si possan dire l'una funzione reciproca dell'altra. Ciò, d'altronde, è facile intendere, poichè le due variazioni hanno a dipendere da cause molto diverse e difficili ad essere conosciute.

È degno di nota che il *massimo di altezza* si ha in febbraio, che i Meteorologisti non pongono fra i mesi di massima pioggia, come il *minimo* si ha in dicembre, che neppure è il mese di massima siccità.

La media altezza ricorre tra luglio ed agosto ed è di $1^m,356$.

Ecco il quadro delle 12 medie mensili :

MESI	Gennaio	Febbr.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.
Altezze	1^m,890	2^m,730	1^m,890	1^m,710	1^m,576	1^m,679	1^m,501	1^m,230	0^m,950	0^m,740	0^m,609	0^m,530

L'oscillazione annua dell'altezza sta fra un massimo di 2^m,13 ed un minimo di 0^m,51; onde l'ampiezza di oscillazione è di 1^m,60. Va inteso che questo massimo e questo minimo appartengono alle medie mensili.

Le oscillazioni mensili sono riportate nel seguente quadro, e le differenze fra i massimi ed i minimi mensili indicano l'ampiezza dell'oscillazione di ciascun mese. Ho creduto bene segnare non solamente le oscillazioni riguardanti l'altezza dell'acqua, ma anche quelle della temperatura interna ed esterna del pozzo.

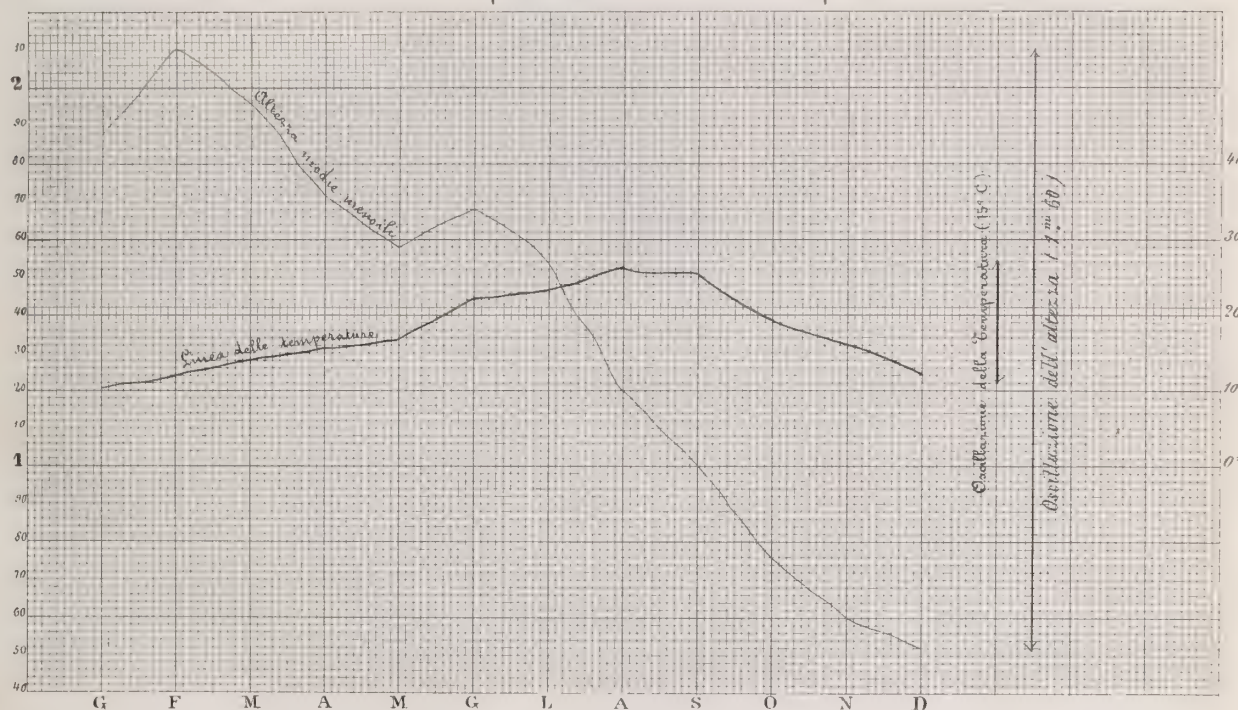
La temperatura interna varia tra un massimo in agosto (media mensile di 21°) ed un minimo in gennaio (media mensile di 11°). L'ampiezza della variazione è di 15 gradi centigradi.

Ho tradotte le cifre in curve, dal cui esame riesce facile rilevare i fatti che son venuto esponendo. Ho dato le *curve* delle altezze medie mensili, dei massimi, dei minimi, e delle temperature medie anche mensili.

MESI	Altezze dell'acqua			Temperatura interna			Temperatura esterna			OSSERVAZIONI	
	Massimo	Minimo	Differen.	Massimo	Minimo	Differen.	Massimo	Minimo	Differen.		
Gennaio	2,06	1,56	0,50	14°	7°	7°	14°	5°	9°		
Febbraio	2,14	2,06	0,08	14°	9°	5°	15°	9°	6°	Mass. altezza	2,14
Marzo	2,06	1,85	0,21	15°	8°	7°	16°	6°	8°	Temp. min.	8°
Aprile	1,85	1,59	0,26	18°	15°	3°	20°	13°	7°		
Maggio	1,65	1,52	0,13	21°	15°	6°	26°	14°	12°		
Giugno	1,72	1,60	0,12	26°	20°	6°	27°	21°	6°		
Luglio	1,59	1,38	0,21	26°	22°	4°	27°	22°	5°		
Agosto	1,37	1,10	0,27	27°	24°	3°	29°	25°	4°	Min. altezza	1,10
Settembre	1,10	0,88	0,22	27°	22°	5°	28°	20°	8°	Temp. mass.	27°
Ottobre	0,88	0,67	0,21	23°	15°	8°	23°	12°	11°		
Novembre	0,66	0,56	0,10	19°	12°	7°	19°	8°	11°		
Dicembre	0,56	0,53	0,03	16°	10°	6°	15°	2°	13°		

finita stampare il dì 12 aprile 1880

Relazione fra l'altezza e la temperatura.

Cromolit. V. Steeger

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SUI CONNESSI TERNARII DI 1° ORDINE E DI 1ª CLASSE

NOTA

del Socio Ordinario G. BATTAGLINI

Letta nell' Adunanza del dì 7 Agosto 1880

Oggetto di questa breve Nota è la discussione dei Connessi di punti e di rette, di 1° ordine e di 1ª classe [1]).

1. Siano in un piano (x_1, x_2, x_3) le coordinate di un punto X rispetto ad una terna fondamentale di rette, ed in un altro piano (Y_1, Y_2, Y_3) le coordinate di una retta y rispetto ad una terna fondamentale di punti: ponendo per brevità

$$A_1 x_1 + A_2 x_2 + A_3 x_3 = (Ax) \quad , \quad b_1 Y_1 + b_2 Y_2 + b_3 Y_3 = (bY) \, ,$$

un connesso di punti e di rette, di 1° ordine e di 1ª classe, sarà rappresentato simbolicamente dall' equazione $(\Phi\varphi) = (Ax)(bY) = 0$, intendendo che le ombre $A_i b_j$ (per $i, j = 1, 2, 3$) abbiano significato di quantità solo nelle combinazioni $A_i b_j = b_j A_i$.

Preso ad arbitrio nel primo piano un punto X, ad esso corrisponderà nel secondo piano il punto Y determinato dall' equazione

$$(Ax) b_1 Y_1 + (Ax) b_2 Y_2 + (Ax) b_3 Y_3 = 0 \, ,$$

e si potrà supporre perciò che le sue coordinate siano

$$y_1 = (Ax) b_1 \quad , \quad y_2 = (Ax) b_2 \quad , \quad y_3 = (Ax) b_3 : \qquad (1)$$

similmente presa ad arbitrio nel secondo piano la retta y, ad essa corrisponderà nel primo piano la retta x determinata dall' equazione

$$(bY) A_1 x_1 + (bY) A_2 x_2 + (bY) A_3 x_3 = 0 \, ,$$

[1]) Clebsch, *Vorles. über Geom. Sieb. Abtheilung.*

e si potrà supporre perciò che le sue coordinate siano

$$X_1=(bY)A_1 \quad , \quad X_2=(bY)A_2 \quad , \quad X_3=(bY)A_3 \,. \tag{1}$$

Se nel primo piano il punto X appartiene alla retta x, o pure nel secondo piano la retta y appartiene al punto Y, si avrà la condizione $(Xx)=0$, o pure $(yY)=0$, sicchè eliminando le x_i tra la prima di queste equazioni ed il primo sistema delle (1), o pure eliminando le Y_i tra la seconda di queste equazioni ed il secondo sistema delle (1), si avrà

$$\begin{vmatrix} A_1b_1\,, & A_2b_1\,, & A_3b_1\,, & y_1 \\ A_1b_2\,, & A_2b_2\,, & A_3b_2\,, & y_2 \\ A_1b_3\,, & A_2b_3\,, & A_3b_3\,, & y_3 \\ X_1\,, & X_2\,, & X_3\,, & 0 \end{vmatrix}=0\,, \quad \text{o pure} \quad \begin{vmatrix} b_1A_1\,, & b_2A_1\,, & b_3A_1\,, & X_1 \\ b_1A_2\,, & b_2A_2\,, & b_3A_2\,, & X_2 \\ b_1A_3\,, & b_2A_3\,, & b_3A_3\,, & X_3 \\ y_1\,, & y_2\,, & y_3\,, & 0 \end{vmatrix}=0\,. \tag{2}$$

Segue da ciò che ponendo

$$(A\,,b)=\begin{vmatrix} A_1b_1\,, & A_2b_1\,, & A_3b_1 \\ A_1b_2\,, & A_2b_2\,, & A_3b_2 \\ A_1b_3\,, & A_2b_3\,, & A_3b_3 \end{vmatrix}\,, \quad (b\,,A)=\begin{vmatrix} b_1A_1\,, & b_2A_1\,, & b_3A_1 \\ b_1A_2\,, & b_2A_2\,, & b_3A_2 \\ b_1A_3\,, & b_2A_3\,, & b_3A_3 \end{vmatrix}\,,$$

ed indicando con $a_iB_j=B_ja_i$ l'elemento reciproco dell'elemento $A_ib_j=b_jA_i$ del determinante $(A\,,b)=(b\,,A)$ diviso per lo stesso determinante, l'una o l'altra delle equazioni (2) diverrà $(\varphi\Phi)=(aX)(By)=0$; questa equazione rappresenterà un altro connesso di 1° ordine e di 1ª classe, che si dirà *coniugato* al connesso proposto.

Dall'equazione del connesso coniugato al proposto si fa manifesto che preso ad arbitrio nel primo piano una retta x, ad essa corrisponderà nel secondo piano la retta y determinata dall' equazione

$$(aX)B_1y_1+(aX)B_2y_2+(aX)B_3y_3=0\,,$$

e si potrà supporre perciò che le sue coordinate siano

$$Y_1=(aX)B_1 \quad , \quad Y_2=(aX)B_2 \quad , \quad Y_3=(aX)B_3 : \tag{3}$$

similmente preso ad arbitrio nel secondo piano un punto Y, ad esso corrisponderà nel primo piano il punto X determinato dall' equazione

$$(By)a_1X_1+(By)a_2X_2+(By)a_3X_3=0\,,$$

e si potrà supporre perciò che le sue coordinate siano

$$x_1=(By)a_1 \quad , \quad x_2=(By)a_2\,,\; x_3=(By)a_3\,. \tag{3}$$

Come l' equazione $(\varphi\Phi)=(aX)(By)=0$ del connesso coniugato al proposto non è che l' una o l' altra delle equazioni (2), così l' equazione $(\Phi\varphi)=(Ax)(bY)=0$ del connesso proposto non è che l' una o l' altra delle equazioni

$$\begin{vmatrix} a_1 B_1 , a_2 B_1 , a_3 B_1 , Y_1 \\ a_1 B_2 , a_2 B_2 , a_3 B_2 , Y_2 \\ a_1 B_3 , a_2 B_3 , a_3 B_3 , Y_3 \\ x_1 \;\; , \;\; x_2 \;\; , \;\; x_3 \;\; , 0 \end{vmatrix} = 0 , \quad \text{o pure} \quad \begin{vmatrix} B_1 a_1 , B_2 a_1 , B_3 a_1 , x_1 \\ B_1 a_2 , B_2 a_2 , B_3 a_2 , x_2 \\ B_1 a_3 , B_2 a_3 , B_3 a_3 , x_3 \\ Y_1 \;\; , \;\; Y_2 \;\; , \;\; Y_3 \;\; , 0 \end{vmatrix} = 0 ; \qquad (4)$$

e ponendo

$$(a , B) = \begin{vmatrix} a_1 B_1 , a_2 B_1 , a_3 B_1 \\ a_1 B_2 , a_2 B_2 , a_3 B_2 \\ a_1 B_3 , a_2 B_3 , a_3 B_3 \end{vmatrix} , \quad (B , a) = \begin{vmatrix} B_1 a_1 , B_2 a_1 , B_3 a_1 \\ B_1 a_2 , B_2 a_2 , B_3 a_2 \\ B_1 a_3 , B_2 a_3 , B_3 a_3 \end{vmatrix} ,$$

sarà $A_i b_j = b_j A_i$ l' elemento reciproco dell' elemento $a_i B_j = B_j a_i$ del determinante $(a , B) = (B , a)$, diviso per lo stesso determinante, posto $(A , b)(a , B) = (b , A)(B , a) = 1$.

Adunque il connesso coniugato al coniugato del proposto è lo stesso connesso proposto.

Se tra le coordinate di tre punti X , X', X'' appartenenti ad una retta, o di tre rette x , x', x'' appartenenti ad un punto, del primo piano si hanno le relazioni

$$x_i = \omega' x_i' + \omega'' x_i'' \quad , \quad X_i = \Omega' X_i' + \Omega'' X_i'' , \qquad (5)$$

tra le coordinate dei tre punti corrispondenti Y , Y', Y'', appartenenti ad una stessa retta , o delle tre rette corrispondenti y , y', y'', appartenenti ad uno stesso punto , del secondo piano si avranno le relazioni

$$y_i = \omega' y_i' + \omega'' y_i'' \quad , \quad Y_i = \Omega' Y_i' + \Omega'' Y_i'' , \qquad (5)$$

e viceversa : e se tra le coordinate di quattro punti qualunque X , X', X'', X''', o di quattro rette qualunque x , x', x'', x''', del primo piano si hanno le relazioni

$$x_i = \omega' x_i' + \omega'' x_i'' + \omega''' x_i''' \quad , \quad X_i = \Omega' X_i' + \Omega'' X_i'' + \Omega''' X_i''' , \qquad (6)$$

tra le coordinate dei quattro punti corrispondenti Y, Y', Y'', Y''', o delle quattro rette corrispondenti y , y', y'', y''', del secondo piano si avranno le relazioni

$$y_i = \omega' y_i' + \omega'' y_i'' + \omega''' y_i''' \quad , \quad Y_i = \Omega' Y_i' + \Omega'' Y_i'' + \Omega' Y_i''' , \qquad (6)$$

e viceversa.

Prendendo per terne fondamentali nei due piani terne di punti e di rette corrispondenti, le equazioni del connesso proposto e del suo coniugato prenderanno la forma canonica

$$(\Phi\varphi) = A_1 b_1 x_1 Y_1 + A_2 b_2 x_2 Y_2 + A_3 b_3 x_3 Y_3 = 0 ,$$

$$(\varphi\Phi) = a_1 B_1 X_1 y_1 + a_2 B_2 X_2 y_2 + a_3 B_3 X_3 y_3 = 0 ,$$

e tra le coordinate dei punti corrispondenti, e delle rette corrispondenti, si potranno supporre relazioni della forma

$$x_1 : x_2 : x_3 :: y_1 : y_2 : y_3 :: \omega' : \omega'' : \omega''' \quad . \quad X_1 : X_2 : X_3 :: Y_1 : Y_2 : Y_3 :: \Omega' : \Omega'' : \Omega''' \, .$$

La dipendenza tra i punti X con le rette x del primo piano ed i punti Y con le rette y del secondo piano è, per le formole (1) e (3), la dipendenza generale proiettiva. Il primo, o il secondo, sistema delle formole (1) e (3) serve per passare dai punti e dalle rette del primo, o del secondo, piano ai punti ed alle rette corrispondenti del secondo, o del primo piano.

Supponiamo che sia il determinante $(A, b) = (b, A) = 0$, e dinotiamo ora con $a_i B_j = B_j a_i$ l'elemento reciproco dell'elemento $A_i b_j = b_j A_i$ di questo determinante. In tal caso si vedrà per le formole (1) che, relativamente al connesso proposto, pel punto singolare X del primo piano, e per la retta singolare y del secondo piano, di cui le coordinate sono date rispettivamente da

$$\frac{x_1}{a_1 B_j} = \frac{x_2}{a_2 B_j} = \frac{x_3}{a_3 B_j}, \; (j = 1,2,3); \; \frac{Y_1}{B_1 a_i} = \frac{Y_2}{B_2 a_i} = \frac{Y_3}{B_3 a_i}, \; (i = 1,2,3) \, , \tag{7}$$

il punto corrispondente Y del secondo piano, e la retta corrispondente x del primo piano sono indeterminate; a tutt'i punti X del primo piano, che sono per dritto col punto singolare, corrisponderà uno stesso punto Y del secondo piano, appartenente alla retta singolare; ed a tutte le rette y del secondo piano, che concorrono sulla retta singolare, corrisponderà una stessa retta x del primo piano, appartenente al punto singolare. Analogamente si potrà supporre invece che sia il determinante $(a, B) = (B, a) = 0$, dinotando con $A_i b_j = b_j A_i$ l'elemento reciproco dell'elemento $a_i B_j = B_j a_i$ di questo determinante: in tal caso si vedrà per le formole (3) che, relativamente al connesso coniugato al proposto, pel punto singolare Y del secondo piano, e per la retta singolare x del primo piano, di cui le coordinate sono date rispettivamente da

$$\frac{y_1}{b_1 A_i} = \frac{y_2}{b_2 A_i} = \frac{y_3}{b_3 A_i}, \; (i = 1,2,3); \; \frac{X_1}{A_1 b_j} = \frac{X_2}{A_2 b_j} = \frac{X_3}{A_3 b_j}, \; (j = 1,2,3) \, , \tag{7}$$

il punto corrispondente X del primo piano, e la retta corrispondente y del secondo piano sono indeterminate; a tutt'i punti Y del secondo piano, che sono per dritto col punto singolare, corrisponderà uno stesso punto X del primo piano, appartenente alla retta singolare; ed a tutte le rette x del primo piano, che concorrono sulla retta singolare, corrisponderà una stessa retta y del secondo piano, appartenente al punto singolare. Per questi due casi speciali del connesso proposto, e del suo coniugato, in ciascuno dei due piani il punto singolare, e la retta singolare appartengono l'uno all'altra.

Finalmente supponiamo che si annullino tutt'i determinanti minori $a_i B_j = B_j a_i$ del determinante $(A, b) = (b, A)$; allora nel primo piano vi saranno infiniti punti singolari X, appartenenti ad una stessa retta singolare, per ciascuno dei quali il punto corrispondente Y del secondo piano è indeterminato; e nel secondo piano vi saranno infinite rette singolari y, appartenenti ad uno stesso punto singolare, per ciascuna delle quali

la retta corrispondente x del primo piano è indeterminata. La retta singolare del primo piano, ed il punto singolare del secondo piano, sono determinati rispettivamente dalle equazioni

$$(Ax)b_j=0\ ,\ (j=1,2,3)\quad ;\quad (bY)A_i=0\ ,\ (i=1,2,3)\ . \tag{8}$$

Per ogni punto X, non singolare, del primo piano, e per ogni retta y, non singolare, del secondo piano, il punto corrispondente Y del secondo piano, e la retta corrispondente x del primo piano, coincideranno sempre rispettivamente col punto, e con la retta, determinate dalle equazioni

$$\frac{y_1}{A_i b_1}=\frac{y_2}{A_i b_2}=\frac{y_3}{A_i b_3},\ (i=1,2,3):\ \frac{X_1}{b_j A_1}=\frac{X_2}{b_j A_2}=\frac{X_3}{b_j A_3},\ (j=1,2,3)\ , \tag{9}$$

cioè col punto singolare del 2° piano, e con la retta singolare del primo piano. Analogamente pel connesso coniugato al connesso proposto, allorchè si annullano tutt' i determinanti minori $A_i b_j = b_j A_i$ del determinante $(a, B)=(B, a)$.

Questo caso ha luogo quando l' equazione del connesso proposto, o quella del suo coniugato, si decompone in due fattori di primo grado, l' uno in coordinate di punti, e l' altro in coordinate di rette.

2. Supponiamo ora che il primo ed il secondo piano coincidano tra loro, rappresentando come sopra i due connessi coniugati (rispetto ad una stessa terna fondamentale di punti e di rette) con le equazioni

$$(\Phi\varphi)=(Ax)(bY)=0\quad ,\quad (\varphi\Phi)=(aX)(By)=0\ .$$

Ponendo per un punto X, e per una retta x (con $i=1, 2, 3$)

$$x_i=\omega' x_i'+\omega'' x_i''\quad ,\quad X_i=\Omega' X_i'+\Omega'' X_i''\ , \tag{1}$$

le coordinate del punto Y corrispondente al punto X, e della retta y corrispondente alla retta x, saranno rispettivamente

$$y_i=\omega'(Ax')b_i+\omega''(Ax'')b_i\quad ,\quad Y_i=\Omega'(aX')B_i+\Omega''(aX'')B_i\ ; \tag{2}$$

o pure viceversa ponendo

$$y_i=\omega' y_i'+\omega'' y_i''\quad ,\quad Y_i=\Omega' Y_i'+\Omega'' Y_i''\ , \tag{1}$$

sarà

$$x_i=\omega'(By')a_i+\omega''(By'')a_i\quad ,\quad X_i=\Omega'(bY')A_i+\Omega''(bY'')A_i\ ; \tag{2}$$

sicchè indicando con $A'b'=b'A'$, $A''b''=b''A''$, ... simboli equivalenti ad $Ab=bA$, con $a'B'=B'a'$, $a''B''=B''a''$, ... simboli equivalenti ad $aB=Ba$, con x ed y le rette cui appartengono sempre rispettivamente il punto X, ed il punto Y, variando $\omega':\omega''$, e con

X ed Y i punti cui appartengono sempre rispettivamente la retta x, e la retta y, variando $\Omega':\Omega''$, si troverà eliminando dal primo o dal secondo sistema delle (2) ω', ω'' ed Ω', Ω'',

$$(\varphi\Phi) = (A'x')(A''x'')(b'b''y) = \frac{1}{2}\begin{vmatrix}(A'x'), (A''x') \\ (A'x''), (A''x'')\end{vmatrix}(b'b''y) = \frac{1}{2}(A'A''X)(b'b''y) = 0 ,$$

$$(\Phi\varphi) = (a'X')(a''X'')(B'B''Y) = \frac{1}{2}\begin{vmatrix}(a'X'), (a''X') \\ (a'X''), (a''X'')\end{vmatrix}(B'B''Y) = \frac{1}{2}(a'a''x)(B'B''Y) = 0 , \qquad (3)$$

o pure viceversa

$$(\Phi\varphi) = (B'y')(B''y'')(a'a''x) = \frac{1}{2}\begin{vmatrix}(B'y'), (B''y') \\ (B'y''), (B''y'')\end{vmatrix}(a'a''x) = \frac{1}{2}(B'B''Y)(a'a''x) = 0 ,$$

$$(\varphi\Phi) = (b'Y')(b''Y'')(A'A''X) = \frac{1}{2}\begin{vmatrix}(b'Y'), (b''Y') \\ (b'Y''), (b''Y'')\end{vmatrix}(A'A''X) = \frac{1}{2}(b'b''y)(A'A''X) = 0 , \qquad (3)$$

come si otterrebbe ancora trasformando simbolicamente i determinanti (2) e (4) del numero precedente.

Si avrà poi, con analoghe trasformazioni,

$$(A, b) = A_1' A_2'' A_3'''(b'b''b''') = \frac{1}{6}(A'A''A''')(b'b''b''') ,$$

$$(a, B) = a_1' a_2'' a_3'''(B'B''B''') = \frac{1}{6}(a'a''a''')(B'B''B''') , \qquad (4)$$

o pure viceversa

$$(B, a) = B_1' B_2'' B_3'''(a'a''a''') = \frac{1}{6}(B'B''B''')(a'a''a''') ,$$

$$(b, A) = b_1' b_2'' b_3'''(A'A''A''') = \frac{1}{6}(b'b''b''')(A'A''A''') . \qquad (4)$$

Sia v la retta che congiunge i punti X, Y, e V il punto d'incontro delle rette x, y; sarà $(xV) = 0$, $(yV) = 0$, ed $(Xv) = 0$, $(Yv) = 0$, o sia, per le formole (1) e (2)

$$\omega'(x'V) + \omega''(x''V) = 0 \quad , \quad \omega'(Ax')(bV) + \omega''(Ax'')(bV) = 0 ,$$

ed

$$\Omega'(X'v) + \Omega''(X''v) = 0 \quad , \quad \Omega'(aX')(Bv) + \Omega''(aX'')(Bv) = 0 ,$$

o pure viceversa

$$\omega'(y'V) + \omega''(y''V) = 0 \quad , \quad \omega'(By')(aV) + \omega''(By'')(aV) = 0 ,$$

$$\Omega'(Y'v) + \Omega''(Y''v) = 0 \quad , \quad \Omega'(bY')(Av) + \Omega''(bY'')(Av) = 0 ,$$

sicchè eliminando ω', ω'', ed Ω', Ω'', verrà come equazione dell'inviluppo della retta v, e come equazione della locale del punto V,

$$\begin{vmatrix} (x'V), (x''V) \\ (Ax'), (Ax'') \end{vmatrix} (bV) = (AXV)(bV) = 0\,, \quad \text{ed} \quad \begin{vmatrix} (X'v), (X''v) \\ (aX'), (aX'') \end{vmatrix} (Bv) = (axv)(Bv) = 0\,, \qquad (5)$$

o pure viceversa

$$\begin{vmatrix} (y'V), (y''V) \\ (By'), (By'') \end{vmatrix} (aV) = (BYV)(aV) = 0\,, \quad \text{ed} \quad \begin{vmatrix} (Y'v), (Y''v) \\ (bY'), (bY'') \end{vmatrix} (Av) = (byv)(Av) = 0\,. \qquad (5)$$

Se due punti corrispondenti X, Y sono tali che la retta che li congiunge v appartenga sempre ad un dato punto V, la locale del punto X, e quella del punto Y, saranno date rispettivamente da

$$(bvx)(Ax) = 0 \quad , \quad (avy)(By) = 0\,; \qquad (6)$$

similmente se due rette corrispondenti x, y sono tali che il loro punto d'incontro V appartenga sempre ad una data retta v, l'inviluppo della retta x, e quello della retta y, saranno dati rispettivamente da

$$(BVX)(aX) = 0 \quad , \quad (AVY)(bY) = 0\,. \qquad (6)$$

Le linee di 2° ordine rappresentate dalle prime equazioni (6) passano pel punto V, e variando questo punto avranno sempre tre punti comuni, cioè i punti uniti delle due figure proiettive nel piano: similmente le linee di 2ª classe rappresentate dalle seconde equazioni (6) toccano la retta v, e variando questa retta avranno sempre tre tangenti comuni, cioè le rette unite delle due figure proiettive nel piano.

Ognuna delle linee di 2° ordine (6) è una delle linee di 2° ordine (5), relativa al punto V ed al suo corrispondente, passando dalla seconda figura alla prima, o viceversa; similmente ognuna delle linee di 2ª classe (6) è una delle linee di 2ª classe (5) relativa alla retta v ed alla sua corrispondente passando dalla seconda figura alla prima, o viceversa.

Se nelle due figure proiettive nel piano il punto V appartiene ad una delle rette unite, o pure la retta v appartiene ad uno dei punti uniti, sarà V per dritto con i due punti che gli corrispondono passando dalla prima figura alla seconda, o dalla seconda alla prima, o pure sarà v concorrente con le due rette che le corrispondono passando dalla prima figura alla seconda, o dalla seconda alla prima: si avrà allora l'una o pure l'altra delle condizioni

$$\Psi = (Av)(Bv)(abv) = 0 \quad , \quad \psi = (aV)(bV)(ABV) = 0\,; \qquad (7)$$

adunque l'equazione $\Psi = 0$ rappresenta la terna delle rette unite, e l'equazione $\psi = 0$ rappresenta la terna dei punti uniti.

Trasformando le formole (7) per mezzo delle relazioni

$$a_i \mathrm{B}_j = \frac{1}{2} (\mathrm{A}'\mathrm{A}'')_i (b' b'')_j \quad , \quad \mathrm{A}_i b_j = \frac{1}{2} (a' a'')_i (\mathrm{B}'\mathrm{B}'')_j \ ,$$

si troverà

$$\begin{aligned} \Psi &= (\mathrm{A}' b)(\mathrm{A}v)(\mathrm{A}'' v)(b' b'' v) = (\mathrm{B}'' a)(\mathrm{B}v)(\mathrm{B}' v)(a' a'' v) = 0 \ , \\ \psi &= (a'\mathrm{B})(a\mathrm{V})(a''\mathrm{V})(\mathrm{B}'\mathrm{B}''\mathrm{V}) = (b''\mathrm{A})(b\mathrm{V})(b'\mathrm{V})(\mathrm{A}'\mathrm{A}''\mathrm{V}) = 0 \ . \end{aligned} \tag{7}$$

È chiaro che le linee di 2° ordine, o di 2ª classe, (5) e (6) si decomporranno in coppie di rette, o in coppie di punti, quando i punti corrispondenti X ed Y, ed il punto V, apparterranno ad una delle rette unite, o le rette corrispondenti x ed y, e la retta v, apparterranno ad uno dei punti uniti: segue da ciò che i discriminanti delle equazioni (5) e (6) saranno rispettivamente $\Psi(x)$, $\Psi(y)$, $\Psi(v)$, o $\psi(\mathrm{X})$, $\psi(\mathrm{Y})$, $\psi(\mathrm{V})$.

Supponiamo che i punti corrispondenti X ed Y coincidano col punto unito V, o pure che le rette corrispondenti x ed y coincidano con la retta unita v; si avrà (per le formole (1) e (3) del numero precedente) indicando con (M, n), (N, m), (m, N), (n, M) costanti da determinare,

$$\begin{aligned} &\frac{(\mathrm{A}v)b_1}{v_1} = \frac{(\mathrm{A}v)b_2}{v_2} = \frac{(\mathrm{A}v)b_3}{v_3} = (\mathrm{M}, n) \ ; \quad \frac{(\mathrm{B}v)a_1}{v_1} = \frac{(\mathrm{B}v)a_2}{v_2} = \frac{(\mathrm{B}v)a_3}{v_3} = (\mathrm{N}, m) \ , \\ &\frac{(a\mathrm{V})\mathrm{B}_1}{\mathrm{V}_1} = \frac{(a\mathrm{V})\mathrm{B}_2}{\mathrm{V}_2} = \frac{(a\mathrm{V})\mathrm{B}_3}{\mathrm{V}_3} = (m, \mathrm{N}) \ ; \quad \frac{(b\mathrm{V})\mathrm{A}_1}{\mathrm{V}_1} = \frac{(b\mathrm{V})\mathrm{A}_2}{\mathrm{V}_2} = \frac{(b\mathrm{V})\mathrm{A}_3}{\mathrm{V}_3} = (n, \mathrm{M}) \ ; \end{aligned} \tag{8}$$

eliminando tra queste equazioni le v_i, o le V_i, e limitandoci a considerare il caso in cui il connesso proposto, o il suo coniugato, non sia speciale (onde i determinanti $(\mathrm{A}, b) = (b, \mathrm{A})$, ed $(a, \mathrm{B}) = (\mathrm{B}, a)$ diversi da zero), posto per semplicità, come è lecito, $(\mathrm{A}, b) = (b, \mathrm{A}) = 1$, e quindi anche $(a, \mathrm{B}) = (\mathrm{B}, a) = 1$, o viceversa, si troveranno le equazioni

$$\begin{aligned} &(\mathrm{A}, b \ ; \mathrm{M}, n) = 1 - (a\mathrm{B})(\mathrm{M}, n) + (\mathrm{A}b)(\mathrm{M}, n)^2 - (\mathrm{M}, n)^3 = 0 \ , \\ &(\mathrm{B}, a \ ; \mathrm{N}, m) = 1 - (b\mathrm{A})(\mathrm{N}, m) + (\mathrm{B}a)(\mathrm{N}, m)^2 - (\mathrm{N}, m)^3 = 0 \ , \\ &(a, \mathrm{B} \ ; m, \mathrm{N}) = 1 - (\mathrm{A}b)(m, \mathrm{N}) + (a\mathrm{B})(m, \mathrm{N})^2 - (m, \mathrm{N})^3 = 0 \ , \\ &(b, \mathrm{A} \ ; n, \mathrm{M}) = 1 - (\mathrm{B}a)(n, \mathrm{M}) + (b\mathrm{A})(n, \mathrm{M})^2 - (n, \mathrm{M})^3 = 0 \ . \end{aligned} \tag{9}$$

di cui i primi membri sono i determinanti (A, b), (B, a), (a, B), (b, A), in cui dagli elementi principali si è sottratta una delle quantità (M, n), (N, m), (m, N), (n, M).

Segue dalla forma delle equazioni (9) che $(\mathrm{M}, n) = (n, \mathrm{M})$, $(\mathrm{N}, m) = (m, \mathrm{N})$, ed inoltre $(\mathrm{M}, n)(\mathrm{N}, m) = (n, \mathrm{M})(m, \mathrm{N}) = 1$.

Per ciascuna radice delle equazioni di 3° grado (9), le equazioni (8) determineranno un punto unito, o una retta unita; supporremo le tre radici diseguali, e quindi non coincidenti tra loro due punti uniti, o due rette unite.

È importante notare i casi speciali che possono aver luogo. Per ciascuna radice (M, n), (N, m), o (m, N), (n, M) delle equazioni (9) si determina un punto unito, o una retta unita, del connesso come punto appartenente a due qualunque delle tre rette rap-

presentate dal primo sistema delle equazioni (8), o come retta appartenente a due qualunque dei tre punti rappresentati dal secondo sistema delle equazioni (8). Se poi quelle tre rette, o pure quei tre punti, coincidono in una stessa retta, o pure coincidono in uno stesso punto, nel qual caso si annullano, per la radice che si considera, tutt'i determinanti minori di 2° ordine dei determinanti (9), vi saranno nel connesso infiniti punti uniti, tutt'i punti appartenenti ad una retta, ed infinite rette unite, tutte le rette appartenenti ad un punto; è chiaro che allora saranno nulle le prime derivate dei determinanti (9) rispetto ad $(\mathbf{M}, n)$, (n, M), (N, m), (m, N), sicchè ciascuna delle equazioni (9) avrà una coppia di radici eguali. In tal caso le figure proiettive nel piano sono in *prospettiva*, o omologiche. Finalmente se le equazioni (8) sono soddisfatte identicamente, nel qual caso si annullano, per la radice di (9) che si considera, tutti gli elementi dei determinanti (9), ogni punto, o pure ogni retta, del piano sarà un punto unito, o pure una retta unita; è chiaro che allora saranno nulle le prime e le seconde derivate dei determinanti (9) rispetto ad $(\mathbf{M}, n)$, (n, M), (N, m), (m, N), sicchè ciascuna delle equazioni (9) avrà le tre radici eguali. In tal caso le figure proiettive nel piano sono *coincidenti*, o identiche.

Se le equazioni (9) hanno due radici immaginarie, essendo esse coniugate (poichè supponiamo reali i coefficienti nell'equazione del connesso) i punti uniti, e le rette unite, del connesso corrispondenti a quella coppia di radici immaginarie coniugate avranno le espressioni delle loro coordinate immaginarie coniugate, e quindi la retta unita comune a quei due punti uniti corrispondenti, ed il punto unito comune a quelle due rette unite corrispondenti, avranno, come è facile vedere, le coordinate reali. Segue da ciò che nelle figure proiettive in un piano un punto unito, ed una retta unita, sono sempre reali; gli altri elementi uniti possono essere immaginari. Se le figure proiettive sono in prospettiva, l'asse ed il centro di prospettiva sono la retta unita, ed il punto unito, sempre reali. Vi sarebbero ancora a considerare alcuni casi limiti del connesso, quando cioè i tre punti uniti appartengono ad una stessa retta, o le tre rette unite appartengono ad uno stesso punto, o pure quando due punti uniti, o due rette unite, sono tra loro coincidenti; ma di questi casi non faremo ulteriormente discorso.

Si prenda per terna fondamentale di rette e di punti quella delle rette unite, e dei punti uniti, e dinotiamo le formole corrispondenti alle precedenti, per la nuova terna fondamentale, con le stesse lettere, ma di altro alfabeto: si vedrà facilmente che le equazioni dei connessi coniugati avranno allora la forma canonica

$$\begin{aligned} (\Phi\varphi) &= \mathbf{A}_1 \mathbf{b}_1 \mathbf{x}_1 \mathbf{Y}_1 + \mathbf{A}_2 \mathbf{b}_2 \mathbf{x}_2 \mathbf{Y}_2 + \mathbf{A}_3 \mathbf{b}_3 \mathbf{x}_3 \mathbf{Y}_3 = 0\,, \\ (\varphi\Phi) &= \mathbf{a}_1 \mathbf{B}_1 \mathbf{X}_1 \mathbf{y}_1 + \mathbf{a}_2 \mathbf{B}_2 \mathbf{X}_2 \mathbf{y}_2 + \mathbf{a}_3 \mathbf{B}_3 \mathbf{X}_3 \mathbf{y}_3 = 0\,. \end{aligned} \tag{10}$$

I coefficienti di queste equazioni saranno le tre radici delle equazioni (9), si avranno perciò le relazioni

$$\begin{gathered} \mathbf{A}_1 \mathbf{b}_1 + \mathbf{A}_2 \mathbf{b}_2 + \mathbf{A}_3 \mathbf{b}_3 = (\mathbf{Ab}) = (\mathrm{A}b) \quad , \quad \mathbf{a}_1 \mathbf{B}_1 + \mathbf{a}_2 \mathbf{B}_2 + \mathbf{a}_3 \mathbf{B}_3 = (\mathbf{aB}) = (a\mathrm{B})\,, \\ \mathbf{A}_2 \mathbf{b}_2 \,.\, \mathbf{A}_3 \mathbf{b}_3 + \mathbf{A}_3 \mathbf{b}_3 \,.\, \mathbf{A}_1 \mathbf{b}_1 + \mathbf{A}_1 \mathbf{b}_1 \,.\, \mathbf{A}_2 \mathbf{b}_2 = (\mathbf{a}, \mathbf{B}) = (a, \mathrm{B})\,, \\ \mathbf{a}_2 \mathbf{B}_2 \,.\, \mathbf{a}_3 \mathbf{B}_3 + \mathbf{a}_3 \mathbf{B}_3 \,.\, \mathbf{a}_1 \mathbf{B}_1 + \mathbf{a}_1 \mathbf{B}_1 \,.\, \mathbf{a}_2 \mathbf{B}_2 = (\mathbf{A}, \mathbf{b}) = (\mathrm{A}, b)\,, \\ \mathbf{A}_1 \mathbf{b} \,.\, \mathbf{A}_2 \mathbf{b}_2 \,.\, \mathbf{A}_3 \mathbf{b}_3 = (\mathbf{A}, \mathbf{b}) = (\mathrm{A}, b) = 1 \quad , \quad \mathbf{a}_1 \mathbf{B}_1 \,.\, \mathbf{a}_2 \mathbf{B}_2 \,.\, \mathbf{a}_3 \mathbf{B}_3 = (\mathbf{a}, \mathbf{B}) = (a, \mathrm{B}) = 1\,, \end{gathered} \tag{11}$$

essendo inoltre, per $i=1,2,3$, $\mathbf{A}_i\mathbf{b}_i \cdot \mathbf{a}_i\mathbf{B}_i=1$, e la dipendenza proiettiva tra i punti corrispondenti (X, Y), e le rette corrispondenti (x, y), del connesso sarà espressa dalle equazioni (per $i=1,2,3$)

$$y_i : x_i = \mathbf{A}_i\mathbf{b}_i \ , \ x_i : y_i = \mathbf{a}_i\mathbf{B}_i \quad ; \quad Y_i : X_i = \mathbf{B}_i\mathbf{a}_i \ , \ X_i : Y_i = \mathbf{b}_i\mathbf{A}_i \ . \tag{12}$$

Ai diversi casi di eguaglianza tra le costanti $\mathbf{A}_i\mathbf{b}_i=\mathbf{b}_i\mathbf{A}_i$, o $\mathbf{a}_i\mathbf{B}_i=\mathbf{B}_i\mathbf{a}_i$, corrispondono i casi speciali del connesso.

3. Supponiamo ancora che le due figure proiettive definite dal connesso proposto, o dal suo coniugato, appartengano ad uno stesso piano: allora se passando dalla prima figura alla seconda si trovano i punti che corrispondono successivamente ad un punto X, o pure passando dalla seconda figura alla prima si trovano le rette che corrispondono successivamente ad una retta y, si avranno figure proiettive consecutive, definite rispettivamente dai connessi

$$(Ax)(bY)=0 \quad , \quad (Ab')(A'x)(bY)=0 \quad , \quad (Ab')(A'b'')(A''x)(bY)=0 \, , \dots \tag{1}$$

o pure, ciò che vale lo stesso, da

$$(bY)(Ax)=0 \quad , \quad (bA')(b'Y)(Ax)=0 \quad , \quad (bA')(b'A'')(b''Y)(Ax)=0 \, , \dots$$

$A', A'' \dots, b', b'' \dots$ dinotando ombre equivalenti ad A, b.

Similmente se passando dalla prima figura alla seconda si trovano le rette che corrispondono successivamente ad una retta x, o pure passando dalla seconda figura alla prima si trovano i punti che corrispondono successivamente ad un punto Y, si avranno figure proiettive consecutive, definite rispettivamente dai connessi

$$(aX)(By)=0 \quad , \quad (aB')(a'X)(By)=0 \quad , \quad (aB')(a'B'')(a''X)(By)=0 \, , \dots , \tag{2}$$

o pure, ciò che vale lo stesso, da

$$(By)(aX)=0 \quad , \quad (Ba')(B'y)(aX)=0 \quad , \quad (Ba')(B'a'')(B''y)(aX)=0 \, , \dots$$

coniugati rispettivamente dei connessi (1), $a', a'', \dots$ $B', B'' \dots$ dinotando ombre equivalenti ad a, B.

Riferiamo le figure proiettive proposte alla terna dei loro elementi uniti, come terna fondamentale; le equazioni (1) e (2) prenderanno allora la forma

$$\begin{array}{lll} \Sigma A_i b_i x_i Y_i = 0 \ , & \Sigma (A_i b_i)^2 x_i Y_i = 0 \ , & \Sigma (A_i b_i)^3 x_i Y_i = 0 \, , \dots \\ \Sigma a_i B_i X_i y_i = 0 \ , & \Sigma (a_i B_i)^2 X_i y_i = 0 \ , & \Sigma (a_i B_i)^3 X_i y_i = 0 \, , \dots \end{array} \tag{3}$$

(il simbolo di somma Σ essendo esteso ad $i=1,2,3$), nelle quali si ha $A_i b_i \cdot a_i B_i = 1$.

Indichiamo con $Y^{(n)}$ ed $y^{(n)}$ il punto e la retta che corrispondono rispettivamente al punto X ed alla retta x, nelle n^{me} figure proiettive consecutive, passando dalla pri-

ma figura alla seconda, e con $X^{(n)}$ ed $x^{(n)}$ il punto e la retta che corrispondono rispettivamente al punto Y ed alla retta y, passando dalla seconda figura alla prima, sarà

$$\frac{y_1^{(n)}}{(A_1 b_1)^n x_1} = \frac{y_2^{(n)}}{(A_2 b_2)^n x_2} = \frac{y_3^{(n)}}{(A_3 b_3)^n x_3} \; ; \quad \frac{Y_1^{(n)}}{(a_1 B_1)^n X_1} = \frac{Y_2^{(n)}}{(a_2 B_2)^n X_2} = \frac{Y_3^{(n)}}{(a_3 B_3)^n X_3} \, ,$$

$$\frac{x_1^{(n)}}{(B_1 a_1)^n y_1} = \frac{x_2^{(n)}}{(B_2 a_2)^n y_2} = \frac{x_3^{(n)}}{(B_3 a_3)^n y_3} \; ; \quad \frac{X_1^{(n)}}{(b_1 A_1)^n Y_1} = \frac{X_2^{(n)}}{(b_2 A_2)^n Y_2} = \frac{X_3^{(n)}}{(b_3 A_3)^n Y_3} \, , \tag{4}$$

dalle quali formole si fa manifesto che tutte le figure proiettive consecutive hanno gli stessi elementi uniti, i quali, quando sono reali, sono i limiti ai quali si avvicinano indefinitamente i punti o le rette che corrispondono successivamente al punto primitivo X o Y, o alla retta primitiva x o y, al crescere di n; così supponendo, per fissare le idee,

$$A_1 b_1 > A_2 b_2 > A_3 b_3 \, , \quad \text{e quindi} \quad a_1 B_1 < a_2 B_2 < a_3 B_3 \, ,$$

quei limiti saranno rispettivamente i punti $y_3 = 0$, $y_2 = 0$; $x_1 = 0$, $x_2 = 0$; e le rette $Y_1 = 0$, $Y_2 = 0$; $X_3 = 0$, $X_2 = 0$.

Supponiamo

$$(A_1 b_1)^n : (A_2 b_2)^n = 1 : 1 \, , \quad \text{e quindi} \quad (a_1 B_1)^n : (a_2 B_2)^n = 1 : 1 \, , \tag{5}$$

le figure proiettive consecutive d'ordine n saranno in prospettiva, essendo la retta $x_3 = y_3 = 0$, ed il punto $X_3 = Y_3 = 0$, l'asse ed il centro di prospettiva; allora le figure proiettive primitive (o i connessi coniugati proposti che le definiscono) sono [1]) in *involuzione parziale d'ordine n,* relativamente ai punti ed alle rette che appartengono rispettivamente a quell'asse, ed a quel centro di prospettiva. Se poi si ha

$$(A_1 b_1)^n : (A_2 b_2)^n : (A_3 b_3)^n = 1 : 1 : 1 \, , \quad \text{e quindi} \quad (a_1 B_1)^n : (a_2 B_2)^n : (a_3 B_3)^n = 1 : 1 : 1 \, , \tag{6}$$

le figure proiettive consecutive d'ordine n saranno coincidenti, o identiche, ed allora le figure primitive (o i connessi primitivi) sono in *involuzione totale* d'ordine n.

Nel caso generale, il luogo dei punti $Y^{(n)}$ o $X^{(n)}$, e l'inviluppo delle rette $y^{(n)}$ o $x^{(n)}$ (che si ottengono eliminando n tra le corrispondenti equazioni (4)) saranno rappresentati rispettivamente dalle equazioni

$$\left(\frac{y_1}{x_1}\right)^{\log\frac{A_2 b_2}{A_3 b_3}} \cdot \left(\frac{y_2}{x_2}\right)^{\log\frac{A_3 b_3}{A_1 b_1}} \cdot \left(\frac{y_3}{x_3}\right)^{\log\frac{A_1 b_1}{A_2 b_2}} = 1 \, , \quad \left(\frac{x_1}{y_1}\right)^{\log\frac{B_2 a_2}{B_3 a_3}} \cdot \left(\frac{x_2}{y_2}\right)^{\log\frac{B_3 a_3}{B_1 a_1}} \cdot \left(\frac{x_3}{y_3}\right)^{\log\frac{B_1 a_1}{B_2 a_2}} = 1 \, ,$$

$$\left(\frac{Y_1}{X_1}\right)^{\log\frac{a_2 B_2}{a_3 B_3}} \cdot \left(\frac{Y_2}{X_3}\right)^{\log\frac{a_3 B_3}{a_1 B_1}} \cdot \left(\frac{Y_3}{X_3}\right)^{\log\frac{a_1 B_1}{a_2 B_2}} = 1 \, , \quad \left(\frac{X_1}{Y_1}\right)^{\log\frac{b_2 A_2}{b_3 A_3}} \cdot \left(\frac{X_2}{Y_2}\right)^{\log\frac{b_3 A_3}{b_1 A_1}} \cdot \left(\frac{X_3}{Y_3}\right)^{\log\frac{b_1 A_1}{b_2 A_2}} = 1 \, , \tag{7}$$

che sono in generale trascendenti.

[1]) Mem. *Sulle involuzioni dei diversi ordini.* Atti dell'Accad. Vol. I, 1863; e Vol. II, 1865. Mem. 3ª *sulla Geometria proiettiva.* Atti dell'Accad. Vol. VII, 1875.

È notevole il caso in cui sono continuamente proporzionali le $A_i b_i$, e quindi anche le $a_i B_i$; così supponendo per fissare le idee

$$A_1 b_1 \,.\, A_2 b_2 = (A_3 b_3)^2 \,, \quad \text{e quindi} \quad a_1 B_1 \,.\, a_2 B_2 = (a_3 B_3)^2 \,,$$

le equazioni (7) diverranno

$$\frac{y_1}{x_1} \,.\, \frac{y_2}{x_2} = \frac{y_3^2}{x_3^2} \,, \quad \frac{Y_1}{X_1} \,.\, \frac{Y_2}{X_2} = \frac{Y_3^2}{X_3^2} \,;$$

quel luogo, e quell' inviluppo, sono adunque allora una linea di 2° ordine ed una linea di 2ª classe, che hanno sempre tra loro doppio contatto (qualunque sia il punto primitivo, o la retta primitiva) in due dei punti uniti, e con due delle rette unite, delle figure proiettive proposte.

4. Consideriamo ora simultaneamente due connessi di 1° ordine e di 1ª classe, ed i loro coniugati, rappresentati rispettivamente dalle equazioni

$$(A'x)(b'Y) = 0 \,, \; (A''x)(b''Y) = 0 \,; \quad \text{ed} \quad (a'X)(B'y) = 0 \,, \; (a''X)(B''y) = 0 \,, \tag{1}$$

per l'una e per l'altra coppia di connessi coniugati appartenendo i punti X con le rette x ad un primo piano, ed i punti Y con le rette y ad un secondo piano; le relazioni tra i coefficienti $(A_i' b_i', a_i' B_i')$, $(A_i'' b_i'', a_i'' B_i'')$ essendo analoghe alle precedenti tra i coefficienti $(A_i b_i, a_i B_i)$.

Gli elementi (punto e retta), in numero doppiamente infinito, che verificano simultaneamente il primo, o il secondo sistema delle equazioni (1) costituiscono una *coincidenza*, o la sua *coniugata*, che è di 1° ordine e di 1ª classe: infatti al punto X del primo piano, o pure alla retta y del secondo piano, corrispondono nei due connessi, nel secondo, o pure nel primo piano, due punti, o pure due rette, che hanno per coordinate rispettivamente

$$y_i' = (A'x)\, b_i' \,, \; y_i'' = (A''x)\, b_i'' \quad ; \quad X_i' = (b'Y)\, A_i' \,, \; X_i'' = (b''Y)\, A_i'' \,;$$

quei due punti determinano una retta y, o pure quelle due rette determinano un punto X, di coordinate rispettivamente

$$Y_i = (A'x)(A''x)(b'b'')_i \quad ; \quad x_i = (b'Y)(b''Y)(A'A'')_i \,, \tag{2}$$

sicchè nella coincidenza proposta al punto arbitrario X del primo piano, o pure alla retta arbitraria y del secondo piano, corrisponde la retta y del secondo piano, o il punto X del primo piano. Similmente considerando i connessi coniugati ai proposti si vedrà che alla retta arbitraria x del primo piano, o pure al punto arbitrario Y del secondo piano, corrisponderà nella coincidenza coniugata alla proposta il punto Y del secondo piano, o la retta x del primo piano, di coordinate

$$y_i = (a'X)(a''X)(B'B'')_i \quad ; \quad X_i = (B'y)(B''y)(a'a'')_i \,. \tag{3}$$

Nel secondo piano la dipendenza tra i punti Y' ed Y'', o pure nel primo piano la dipendenza tra le rette x' ed x'', è una dipendenza proiettiva, definita dall'uno o dall'altro dei connessi

$$(A''a')(B'y')(b''Y'')=0 \quad , \quad (A'a'')(B''y'')(b'Y')=0\,, \tag{4}$$

o pure

$$(b''B')(a'X')(A''x'')=0 \quad , \quad (b'B'')(a''X'')(A'x')=0\,.$$

Indichiamo con $(M_1 M_2 M_3\,, m_1 m_2 m_3)$ ed $(N_1 N_2 N_3\,, n_1 n_2 n_3)$ le terne degli elementi uniti in queste dipendenze proiettive nel primo e nel secondo piano, essendo $(M_i\,, N_i)$ ed $(m_i\,, n_i)$ punti e rette corrispondenti in ambedue i connessi proposti, o nei loro coniugati; gli elementi di queste terne sono elementi *singolari* della coincidenza proposta, o della sua coniugata. Ad ognuno dei punti M_i del primo piano, o pure ad ognuna delle rette n_i del secondo piano corrisponde nella coincidenza proposta non una sola retta nel secondo piano, o un solo punto nel primo, ma tutte le rette appartenenti ad N_i, o pure tutt'i punti appartenenti ad m_i. Analogamente per la coincidenza coniugata alla proposta.

Sia per un punto X, o pure per una retta y,

$$x_i=\omega_\mu x_{\mu i}+\omega_\nu x_{\nu i}\,, \quad \text{o pure} \quad Y_i=\Omega_\mu Y_{\mu i}+\Omega_\nu Y_{\nu i}\,;$$

il primo sistema delle equazioni (1) darà

$$[\omega_\mu(A'x_\mu)+\omega_\nu(A'x_\nu)](b'Y)=0 \quad , \quad [\omega_\mu(A''x_\mu)+\omega_\nu(A''x_\nu)](b''Y)=0\,,$$

o pure

$$[\Omega_\mu(b'Y_\mu)+\Omega_\nu(b'Y_\nu)](A'x)=0 \quad , \quad [\Omega_\mu(b''Y_\mu)+\Omega_\nu(b''Y_\nu)](A''x)=0\,,$$

tra le quali eliminando ω_μ, ω_ν, o pure Ω_μ, Ω_ν, ed indicando con x la retta che congiunge i due punti X_μ, X_ν o pure con Y il punto d'incontro delle due rette y_μ, y_ν, si troverà

$$(b'Y)(b''Y)(B'A''X)=0\,, \quad \text{o pure} \quad (A'x)(A''x)(b'b''y)=0\,. \tag{5}$$

La prima delle equazioni (5) rappresenta nel secondo piano una linea di 2ª classe, che è l'inviluppo delle rette che nella coincidenza proposta corrispondono ai diversi punti di una retta x del primo piano, e la stessa equazione rappresenta nel primo piano il punto che nella coincidenza proposta corrisponde alla retta y del secondo piano. Similmente la seconda delle equazioni (5) rappresenta nel primo piano una linea di 2º ordine, che è il luogo dei punti che nella coincidenza proposta corrispondono alle diverse rette che passano per un punto Y del secondo piano, e la stessa equazione rappresenta nel secondo piano la retta che nella coincidenza proposta corrisponde al punto X del primo piano.

Se si considera invece la coincidenza coniugata della proposta, si troveranno analogamente a (5) le equazioni

$$(B'y)(B''y)(a'a''x)=0\,, \quad \text{o pure} \quad (a'X)(a''X)(B'B''Y)=0\,, \tag{6}$$

e se ne darà il significato come sopra.

È chiaro che alle linee di 2ª classe (5) appartengono nel primo o nel secondo piano le tre rette singolari m_i o n_i, e che alle linee di 2° ordine (5) appartengono nel primo o nel secondo piano i tre punti singolari M_i o N_i. Quelle linee di 2ª classe si ridurranno a coppie di punti (uno dei quali coincidente con M_i, o pure N_i, e l'altro appartenente ad m_i, o pure n_i) quando la retta y passa per N_i, o pure la retta x passa per M_i; e quella coppia di punti sarà una coppia di punti M_i, o pure N_i, quando la retta y, o pure la retta x, sarà la congiungente di due punti N_i, o pure M_i. Similmente quelle linee di 2° ordine si ridurranno a coppie di rette (una delle quali coincidente con m_i o pure n_i, e l'altra appartenente ad M_i o pure N_i) quando il punto Y appartiene ad n_i, o pure il punto X appartiene ad m_i; e quella coppia di rette sarà una coppia di rette m_i, o pure n_i, quando il punto Y, o pure il punto X, è l'intersezione di due rette n_i, o pure m_i.

Se il primo ed il secondo piano coincidono in un solo, e si riferiscono tutt'i punti e tutte le rette della figura ad una stessa terna fondamentale di rette e di punti, nella coincidenza proposta al punto X apparterrà la retta corrispondente y, o pure viceversa, allorchè apparterrà X ad una linea di 3° ordine, o pure y ad un inviluppo di 3ª classe, rappresentati rispettivamente dalle equazioni

$$(A'x)(A''x)(b'b''x)=0 \quad , \quad (b'Y)(b''Y)(A'A''Y)=0 \,. \tag{7}$$

Analogamente per la coincidenza coniugata si avranno invece le equazioni

$$(a'X)(a''X)(B'B''X)=0 \quad , \quad (B'y)(B''y)(a'a''y)=0 \,. \tag{7}$$

A queste linee di 3° ordine, o pure a questi inviluppi di 3ª classe, apparterranno evidentemente i punti singolari M_i o N_i, o pure le rette singolari m_i o n_i.

Consideriamo la serie semplice di connessi di 1° ordine e di 1ª classe rappresentati, variando $\omega' : \omega''$, dall'equazione

$$\omega'(A'x)(b'Y)+\omega''(A''x)(b''Y)=0 \,, \tag{8}$$

essi avranno di comune la coincidenza determinata dai due connessi proposti che corrispondono in (8) ad $\omega''=0$, e ad $\omega'=0$.

Nei connessi (8) il luogo dei punti Y che corrispondono ad un punto X, o pure l'inviluppo delle rette x che corrispondono ad una retta y, sono dati rispettivamente da

$$(A'x)(A''x)(b'b''y)=0 \,, \quad \text{o pure} \quad (b'Y)(b''Y)(A'A''X)=0 \,,$$

cioè sono la retta corrispondente al punto X, o pure il punto corrispondente alla retta y, nella coincidenza proposta. La seconda delle suddette equazioni rappresenta poi l'inviluppo delle rette y che nei connessi (8) corrispondono ad una retta x, e la prima di esse rappresenta il luogo dei punti X che nei connessi (8) corrispondono ad un punto Y.

Similmente considerando la serie semplice dei connessi di 1° ordine e di 1ª classe, rappresentati, variando $\Omega' : \Omega''$, dall'equazione

$$\Omega'(a'X)(B'y)+\Omega''(a''X)(B''y)=0 \,, \tag{9}$$

essi avranno di comune la coincidenza determinata dai due connessi coniugati ai proposti, che corrispondono in (9) ad $\Omega''=0$, e ad $\Omega'=0$.

Nei connessi (9) l'inviluppo delle rette y che corrispondono ad una retta x, o pure il luogo dei punti X che corrispondono ad un punto Y, sono dati rispettivamente da

$$(a'X)(a''X)(B'B''Y)=0\,,\quad \text{o pure}\quad (B'y)(B''y)(a'a''x)=0\,,$$

cioè sono il punto corrispondente alla retta x, o pure la retta corrispondente al punto Y, nella coincidenza coniugata alla proposta. La seconda delle suddette equazioni rappresenta poi il luogo dei punti Y che nei connessi (9) corrispondono ad un punto X, e la prima di esse rappresenta l'inviluppo delle rette x che nei connessi (9) corrispondono ad una retta y.

In ciascuna serie dei connessi (8) e (9) vi sono tre connessi speciali; i valori di $\omega':\omega''$, o di $\Omega':\Omega''$, che li determinano sono le radici dell'una o dell'altra equazione di 3° grado, che si ottiene eguagliando a zero il determinante che ha per elementi $\omega' A_i' b_j' + \omega'' A_i'' b_j''$, o il determinante che ha per elementi $\Omega' a_i' B_j' + \Omega'' a_i'' B_j''$ (per $i,j=1,2,3$). I punti e le rette singolari di questi connessi speciali sono costituiti dalle terne singolari $(M_1 M_2 M_3, m_1 m_2 m_3)$ ed $(N_1 N_2 N_3, n_1 n_2 n_3)$ della coincidenza proposta e della sua coniugata. I determinanti suddetti, bordati con y_i ed X_i, o pure con Y_i ed x_i, rappresenteranno i connessi coniugati di (8), o pure di (9).

Consideriamo ora simultaneamente tre connessi di 1° ordine e di 1ª classe, ed i loro coniugati, rappresentati rispettivamente dalle equazioni

$$(A'x)(b'Y)=0\,,\quad (A''x)(b''Y)=0\,,\quad (A'''x)(b'''Y)=0\,, \tag{10}$$

ed

$$(a'X)(B'y)=0\,,\quad (a''X)(B''y)=0\,,\quad (a'''X)(B'''y)=0\,,$$

per ciascuna delle tre coppie di connessi coniugati appartenendo i punti X con le rette x ad un primo piano, ed i punti Y con le rette y ad un secondo piano, rimanendo analoghe alle precedenti le relazioni fra le $A_i b_i$ e le $a_i B_i$.

Gli elementi (punto e retta) in numero semplicemente infinito, che verificano simultaneamente il primo, o il secondo sistema delle equazioni (10), costituiscono una coppia di linee (un luogo ed un inviluppo), o la sua coniugata, rispettivamente di 3° ordine, e di 3ª classe: infatti al punto X del primo piano, o pure alla retta y del secondo piano, corrispondono nei tre connessi, nel secondo, o pure nel primo piano, tre punti, o pure tre rette, che hanno per coordinate rispettivamente

$$y_i'=(A'x)b_i'\,,\ y_i''=(A''x)b_i''\,,\ y_i'''=(A'''x)b_i'''\ ;\quad X_i'=(b'Y)A_i'\,,\ X_i''=(b''Y)A_i''\,,\ X_i'''=(b'''Y)A_i'''\ ;$$

quei tre punti apparterranno ad una retta y, o pure quelle tre rette apparterranno ad un punto X, verificandosi l'una o l'altra delle equazioni

$$(A'x)(A''x)(A'''x)(b'b''b''')=0\ ;\quad (b'Y)(b''Y)(b'''Y)(A'A''A''')=0\,. \tag{11}$$

Similmente per i connessi coniugati si avranno le equazioni

$$(a'X)(a''X)(a'''X)(B'B''B''')=0 \quad ; \quad (B'y)(B''y)(B'''y)(a'a''a''')=0 . \qquad (12)$$

È chiaro che alle locali, o pure agl' inviluppi, (11) e (12), nel primo, o nel secondo piano, apparterranno le tre terne di punti singolari $M_1 M_2 M_3$, o $N_1 N_2 N_3$, o pure di rette singolari $m_1 m_2 m_3$, o $n_1 n_2 n_3$, delle coincidenze definite dai connessi proposti, o dai loro coniugati, combinati a due a due.

Si consideri la serie doppia di connessi di 1° ordine e di 1ª classe, rappresentati, variando $\omega' : \omega'' : \omega'''$, o pure $\Omega' : \Omega'' : \Omega'''$, dall' una o dall' altra delle equazioni

$$\begin{gathered} \omega'(A'x)(b'Y)+\omega''(A''x)(b''Y)+\omega'''(A'''x)(b'''Y)=0 , \\ \Omega'(a'X)(B'y)+\Omega''(a''X)(B''y)+\Omega'''(a'''X)(B'''y)=0 ; \end{gathered} \qquad (13)$$

essi avranno di comune la coppia di linee determinata dai tre connessi proposti, o dai loro coniugati, che corrispondono in (13) a due delle ω, o delle Ω, eguali a zero.

Tra i connessi (13) ve ne è un numero semplicemente infinito di connessi speciali; di questi connessi i punti singolari, o pure le rette singolari, nel primo piano, e le rette singolari, o pure i punti singolari, nel secondo piano, appartengono rispettivamente alle linee

$$(A'x)(A''x)(A'''x)(b'b''b''')=0 \quad , \quad (b'Y)(b''Y)(b'''Y)(A'A''A''')=0 ,$$

o pure alle linee

$$(a'X)(a''X)(a'''X)(B'B''B''')=0 \quad , \quad (B'y)(B''y)(B'''y)(a'a''a''')=0 ,$$

cioè alle linee (11) e (12).

Finalmente consideriamo quattro connessi di 1° ordine e di 1ª classe, ed i loro coniugati, rappresentati rispettivamente dalle equazioni

$$\begin{gathered} (A'x)(b'Y)=0 \;,\; (A''x)(b''Y)=0 \;,\; (A'''x)(b'''Y)=0 \;,\; (A^{IV}x)(b^{IV}Y)=0 , \\ (a'X)(B'y)=0 \;,\; (a''X)(B''y)=0 \;,\; (a'''X)(B'''y)=0 \;,\; (a^{IV}x)(B^{IV}y)=0 ; \end{gathered} \qquad (14)$$

vi sarà un numero finito (sei) di elementi (punto e retta) che verificano simultaneamente il primo o il secondo sistema delle equazioni (14); quei punti, o pure quelle rette, nel primo o nel secondo piano, apparterranno alle quattro linee di 3° ordine, o pure alle quattro linee di 3ª classe, che corrispondono ai connessi proposti, o ai loro coniugati, combinati a tre a tre.

finita stampare il dì 3 settembre 1880

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

NUOVI SUBLIMATI DEL CRATERE VESUVIANO TROVATI NEL MESE DI OTTOBRE DEL 1880

MEMORIA

del Socio Ordinario A. SCACCHI.

(Adunanza del dì 4 dicembre 1880)

Nel precedente mese di ottobre ho ricevuto tra i sublimati del cratere vesuviano diverse sostanze insieme associate sulle medesime scorie, nessuna delle quali mi si era per lo innanzi presentata. La più appariscente, e per certo la più importante, è di vivace colore azzurro, e questa specie trovasi sempre mescolata ad un'altra di colore bianco in forma di tubercoli con tessitura granellosa; e d'ordinario la prima è sulla seconda depositata, talora ricuoprendola completamente, altre volte lasciandola in alcune parti scoverta. Questi tubercoli poi sono attaccati alla roccia vulcanica con debole aderenza, ed inviluppati negli abbondanti depositi dei cloruri alcalini, ed in taluni casi sembra che si siano generati in mezzo ai cloruri senza aderire alle scorie. Una terza specie si distende sulle scorie in forma di strati della spessezza di due a quattro millimetri, formati da esilissimi cristallini bianchi che s'intrecciano insieme formando un tessuto cedevole alla pressione dell'unghia, e di consistenza che potrebbe somigliarsi a quella del feltro o della corteccia del sughero. Una quarta specie, in forma di minutissimi cristalli di color bruno gialliccio, sta alle precedenti sottoposta e tenacemente attaccata alle scabre superficie della lava scoriacea.

Quantunque sia questa l'abituale maniera come le quattro specie sono disposte l'una rispettivamente alle altre, pure succede spesso che si trovino in vario modo mescolate; e qualche cristallino bruno gialliccio si trova con i tubercoletti bianchi o negli strati di cristallini filiformi, come pure alquanti dei granelli azzurri stanno uniti ai cristallini bruni. È poi frequente il mescolarsi della sostanza dei tubercoletti granellosi con l'altra che ha tessitura sugherosa senza che la mescolanza apparisca, ma che si riconosce agevolmente premendo con l'unghia o stringendo tra le pinzette i sottili strati sugherosi che non si troveranno cedevoli in quei punti ove contengono la specie

granellosa duretta. Quindi è che le quattro specie di sublimati debbonsi ritenere depositate contemporaneamente per effetto di un medesimo fenomeno di sublimazione.

Sostanza bianca granellosa. Delle quattro specie innanzi menzionate è questa la più abbondante. Essa è in forma di tubercoli di varia figura, e talvolta i tubercoli, essendo bislunghi, sembrano minute stalattiti. La loro superficie è scabra, come spesso si osserva in quella varietà di silice idrata detta geiserite. Guardati ad occhio nudo, o anche con lente d'ingrandimento, si veggono opachi; nondimeno i minuti granelli osservati al microscopio sono trasparenti, nè in essi ho potuto riconoscere alcuno indizio di forme cristalline. Per la loro tessitura granellosa riescono fragili, quantunque i granelli siano duri, come può sperimentarsi stropicciandoli tra due lastrine di vetro che restano da essi profondamente scalfite. Riscaldati al calor rosso conservano non diminuito sensibilmente il loro peso, e però non possono considerarsi, come la geiserite, formati di silice idrata. Nei diversi saggi ho trovato la perdita in peso variare da 0,51 a 0,72, per cento, e questa perdita potrebbe anche dipendere da materie straniere. Alla fiamma del cannello sono infusibili; negli acidi sono insolubili, tranne piccole quantità di sostanze estranee che, come vedremo in seguito, restano disciolte. Fusi col carbonato di sodio somministrano vetro bianco trasparente; col sale di fosforo restano inalterati nuotanti nel globetto fuso; con l'acido fluoridrico a caldo si risolvono in fluorido silicico senza lasciare sensibile residuo.

Per questi caratteri, che sono tutti distintivi della silice, stimo che i tubercoletti granellosi siano da riferirsi a questa sostanza, e costituiscano una particolare qualità di silice amorfa che non conosco essersi trovata altrove.

Per la determinazione del peso specifico ho scelto alquanti pezzetti della maggiore purità apparente che ho lavati con acqua stillata per liberarli dai cloruri alcalini che sempre vi si trovano mescolati. Con i medesimi ben prosciugati immersi nell' acqua si è manifestato abbondante svolgimento di minutissime bollicine gassose, e le bollicine han continuato a svolgersi per lungo tempo dopo la immersione allorchè in vario modo ho scosso la boccetta che conteneva i pezzetti. Quando non vi è stato più svolgimento di bollicine, ho proceduto alla determinazione del peso specifico che ho trovato eguale a 2,287.

Dopo molte ricerche che si son fatte per definire le diverse modificazioni della silice, questo argomento non può dirsi sufficientemente chiarito. Generalmente i Mineralogisti considerano il quarzo romboedrico, altrimenti detto quarzo vitreo o cristallino, ed il quarzo agata, chiamato pure quarzo cripto-cristallino, quali varietà della medesima specie. Per mia parte non saprei seguire questo avviso, essendo il quarzo agata essenzialmente amorfo, quantunque contenga o possa contenere cosparse non poche particelle di quarzo cristallino. E per una sostanza che talvolta si presenta decisamente amorfa, ed altre volte cristallizzata, e con grande attitudine a prendere forme cristalline, in questi suoi diversi stati ravviso la stessa differenza, o anche maggiore, di quella che intercede tra i due diversi sistemi di cristallizzazione di una sostanza dimorfa. Se per i cristalli appartenenti ai diversi sistemi la loro differenza deriva dalla diversa natura delle molecole, o da una cagione più recondita che produce i medesimi effetti che produrrebbero le molecole di natura diversa, per la stessa cagione deve avvenire che alcune sostanze siano cristallizzate ed altre amorfe, o che la stessa sostanza sia cristallizzata in taluni casi ed in altri casi amorfa. Accettando la parola *amorfo* come è rice-

vuta dai Naturalisti per significare quella qualità di taluni corpi per cui non sono capaci di dare forme terminate da superficie simmetricamente disposte intorno ad un centro, è necessario conchiudere che ai diversi sistemi di forme, detti sistemi cristallini, dovremo aggiungerne un altro che andrebbe ben detto *sistema amorfico*. E credo non sia necessario dichiarare più ampiamente il concetto che mi son formato dei corpi amorfi ragguagliati ai cristallizzati per giustificare l'opinione che il quarzo vitreo ed il quarzo agata siano due specie mineralogiche ben distinte.

Per l'opale essendo generalmente ammesso, come risulta dalle analisi, che in esso la silice sia unita ad una certa quantità di acqua variabile da 3 a 12 per cento, non tutti convengono nel dare lo stesso valore alla presenza dell'acqua; la quale, per essere in quantità molto variabile, non si può definire in quale rapporto sia l'ossigeno della silice con quello dell'acqua. E ci ha chi considera l'acqua come elemento non necessario a costituire l'opale, e per conseguenza la formola esprimente la sua composizione sarebbe come pel quarzo romboedrico SiO^2. Quanto alla variabile quantità centesimale dell'acqua credo che in parte derivi dal trovarsi mescolato nell'opale alla silice idrata la silice amorfa detta quarzo agata, ed in parte dalla facilità con la quale la silice idrata abbandona porzione dell'acqua che fa parte della sua composizione, siccome è dimostrato per la silice idrata artificiale. Per queste considerazioni nell'ordinamento dato ai minerali del nostro Museo mineralogico ho allogato l'opale tra i silicati, ritenendolo per un silicato idrico, scostandomi dalla comune opinione che non riconosce grande differenza tra il quarzo e l'opale.

La densità e la solubilità nelle soluzioni degli alcali o dei carbonati alcalini sono state prese in considerazione quando si è cercato stabilire le differenze tra le diverse modificazioni della silice. La densità maggiore si trova nel quarzo romboedrico e nel quarzo agata ch'è alquanto maggiore di 2,6. Nella specie di silice cristallizzata detta dal Prof. Vom Rath tridimite è di 2,3; nella silice fusa, nella silice amorfa che si ottiene dalla scomposizione dei silicati, e nell'opale è di 2,2. Secondo gli esperimenti di G. Rose, con l'arroventamento la densità decresce nel quarzo romboedrico, e cresce nella silice amorfa. Quindi è che per questo carattere i tubercoli bianchi dei recenti sublimati vesuviani sarebbero assai prossimi alla tridimite.

Per la solubilità nella soluzione bollente di potassa caustica, i numerosi saggi eseguiti da Rammelsberg [1]) han dimostrato che in tutte le varietà di quarzo e di opale che s'incontrano in natura vi ha una parte solubile ed un'altra insolubile. Quindi è che il carattere della solubilità nelle soluzioni alcaline non potrebbe in ogni caso servire a riconoscere le diverse specie mineralogiche formate di silice.

Nondimeno ho voluto sperimentare per questo carattere la recente silice vesuviana; ed in un primo esperimento avendola fatta bollire con soluzione concentrata di carbonato sodico, si è per la maggior parte disciolta, in guisa che ho veduto con maraviglia che la soluzione calda, decantata per separarla dalla parte insolubile, col raffreddamento si è tutta rappresa in densa gelatina. Non debbo tacere che nel fare questo esperimento ho adoperato circa quindici grammi di grossolana polvere dei tubercoletti silicei mescolati con molti granelli di sostanze straniere, proponendomi di fare un semplice saggio per assicurarmi della sua solubilità nella soluzione di carbonato sodi-

[1]) Pog. Ann. CXII, 177.

co, senza occuparmi a ricercare la quantità proporzionale della parte solubile. La quale ricerca non ho mancato di eseguire trascorsi alquanti giorni (circa due settimane) dopo il primo saggio; e l'esperimento non è riuscito quale pel saggio precedente avrei dovuto attendere. Grm. 0,387 della sostanza pura sottilmente polverizzata e lavata sino a che le acque di lavanda non hanno dato reazione di cloro, bollita con soluzione concentrata di carbonato sodico mi hanno dato soltanto grm. 0,045 di parte solubile, val quanto dire 11,63 per cento. Un altro esperimento mi ha pure dato quasi lo stesso risultato. E tale differenza negli esperimenti fatti con i depositi silicei di recente raccolti nel cratere, ed i medesimi depositi alquanti giorni dalla loro formazione, non mi è possibile giudicare se provvenga dal perchè il carattere della solubilità si sia col tempo cambiato, ovvero perchè vi era qualche differenza tra la sostanza adoperata nel primo saggio e quella dei saggi posteriori. La produzione dei novelli sublimati è stata di assai breve durata e circoscritta in limitato spazio; e quando mi sono accorto della loro apparizione, quantunque avessi cercato di averne in gran copia con premurose sollecitazioni e generose offerte, dopo pochi giorni è riuscita infruttuosa ogni ricerca. Dappoichè la fumarola di non facile accesso ove essi furono trovati, investita dalla lava è rimasta sepolta. Egli è però che mi è mancata l'opportunità di ripetere il saggio sulla sostanza tolta di recente dal luogo della sua origine.

La silice è una produzione assai rara nel Vesuvio. Gli autori del prodromo della Mineralogia Vesuviana dichiararono di non averla mai rinvenuta [1]), e soltanto soggiunsero che « il quarzo stalattitico è indicato da Hamilton e da Thomson (il Natura-« lista). Il primo trovò nella lava del 1767 piccoli globetti silicei simili alle perle pel « colore e per la forma; il secondo scoprì presso le bocche del 1794 piccole masse di « sabbia vulcanica legate con cemento siliceo, che ne ricopriva anche la superficie, e « formava in qualche parte piccole stalattiti perlacee ».

La medesima notizia si trova nella Topografia Fisica della Campania di Scipione Breislak, dalla quale opera è probabile che Monticelli e Covelli avessero ricavato quello che hanno scritto nella Mineralogia Vesuviana. « Il Cavaliere Hamil-« ton, dice il Breislak, ha scritto di aver trovato nella lava del 1767 delle piccole « palle interamente simili nel colore e nella figura alle perle. Presso la bocca da cui « sortì la lava del 1794 il Sig. Thompson osservò delle masse di ceneri e sabbie « vulcaniche riunite da un cemento siliceo il quale vestendone anche la superficie vi « formava in più luoghi delle piccole stalattiti perlacee [2]).

Sembra dunque che il primo a rinvenire la silice nei prodotti vesuviani sia stato Hamilton, e sarebbe stato desiderabile che i suddetti Autori fossero stati più accurati nel citare l'opera nella quale si annunzia questa scoverta. Dappoichè nella grandiosa opera di Hamilton intitolata *Campi Phlegraei* [3]), la sola ch'è a mia notizia, riscontrando le lettere del dì 3 febbraio e 29 dicembre del 1767 in essa pubblicate, riguardanti l'incendio di quell'anno, non trovo che si faccia parola di perle silicee trovate sulla lava.

Quanto alla silice trovata da Thomson [4]) nei prodotti dell'incendio del 1794, sti-

[1]) Monticelli e Covelli. Prodromo della Mineralogia Vesuviana. Napoli 1825, pag. 43.

[2]) Topografia Fisica della Campania. Firenze 1798, pag. 148-149.

[3]) Campi Phlegraei. Observations on the volcanos of the two Sicilies by Sir William Hamilton. Naples 1776 in fol. grande figurata.

[4]) Trovo scritto Thomson e Thompson, ed era solito firmarsi con la lettera greca Θ.

mo utile per la storia della silice che si è prodotta nel nostro vulcano riferire testualmente le parole dell'Autore, tanto più che l'opuscolo nel quale se ne fa parola, non è facile a trovarsi. « Nel mese di luglio del corrente anno 1795 costeggiando sull'orlo « della spaccatura d'onde sgorgò l'immensa lava che l'anno scorso diede rovina in po- « che ore alla Torre del Greco, vi notai la rena vulcanica parte rossa parte scorlo [1]) « verde, come se fosse infarinata di rugiada bianca che l'occhio avrebbe giudicata qual « sostanza salina; ma questa pare altro non è che un'intonacatura sottilissima, ossia « vernice silicea che ricuopre questa rena, i di cui grani prominenti tondeggiano « avendo il nitore di tante piccole perle. Questa crosta sottile e tenera, bagnata dal- « l'acqua, diviene idrofana e trasparisce, onde l'occhio benchè pratico facilmente la tra- « scura. La rena conglutinata in parte da queste incrostazioni, e parte dalla sua calce « di ferro, forma delle lastre superficiali di poca consistenza sulla cenere. In altri luo- « ghi attorno alle bocche nuove si trova una crosta somigliante, meno nitida, ma più « grossa che riveste a foggia di stalattite, che riunisce dei tritumi vulcanici più grandi. « Osservisi che in questi luoghi sono frequenti pur anche adesso de' fumaroli d'onde « escono dei vapori umidi e scottanti [2]).

È per lo meno probabile che gl'incrostamenti silicei osservati dal Thomson vadano riferiti all'opale o silice idrata. Ed anche di silice idrata sono alcuni saggi che nel 1860 ho ricevuto dal Prof. Guiscardi e dal medesimo raccolti nel cratere Vesuviano. L'opale del 1860 è in forma di concrezioni bollose e fistolose o anche semplicemente incrostante, con isplendore margaritaceo simile a quello dell'opale di Santa Fiora (Fiorite); e si trova non solo aderente alla superficie della roccia, ch'è una scoria divenuta terrosa e bianchiccia per effetto di scomposizione, ma nell'interno della medesima roccia. Da gram. 0,3225 della sostanza perlacea, diligentemente separata dalla matrice, ho avuto con l'arroventamento grm. 0,022 di perdita che corrisponde a 6,82 per 100.

Da queste notizie che ho potuto raccogliere intorno ai rari depositi silicei fin ora rinvenuti nel Vesuvio sono indotto a credere che le recenti concrezioni di silice anidra prodotte per effetto di sublimazioni costituiscano un fatto ancora più raro per lo innanzi non osservato.

Neociano [3]). Distinguo con questo nome la novella sostanza azzurra che fa parte dei sublimati vesuviani rinvenuti nello scorso mese di ottobre. Essa si presenta in forma di cristalli di estrema piccolezza nei quali non è possibile riconoscere la forma quando anche si guardassero con lente di forte ingrandimento. Esaminando poi al microscopio il polviscolo azzurro che facilmente si distacca dai tubercoli bianchi ai quali è sovrapposto, è facile scorgere che i granellini di quella sottil polvere sono minuti cristalli di colore azzurro e trasparenti, i quali appartengono al sistema monoclino con la faccia corrispondente al piano di simmetria molto più estesa delle altre. Quest'ultima condizione ci rende facile riconoscere il sistema al quale appartengono, dappoichè adagiandosi essi sul porta oggetti col piano di simmetria, si possono misurare con ap-

[1]) Col nome di scorlo o sciorlo s'intendevano nella fine del passato secolo molte specie di minerali allora non ben distinte, e nel caso presente si vuole indicare il pirossene e forse anche l'olivina.

[2]) Breve notizia di un viaggiatore sulle incrostazioni silicee termali d'Italia e specialmente di quelle dei Campi Flegrei nel Regno di Napoli. Θ. A dì 20 ottobre 1795 (s. l.), pag. 9-11.

[3]) Νέος, nuovo; κύανος, azzurro.

prossimazione le inclinazioni delle faccette o degli spigoli che formano i margini delle laminucce cristalline. D'ordinario due o più cristallini sono aggruppati come si scorge nella figura 1ª che rappresenta molto ingrandito un cristallo esattamente copiato dall'originale. Dalla grande faccia *c*, ch'è il piano di simmetria, si distaccano, alquanto divergendo dal cristallo maggiore, due altri cristalli più piccoli che si distendono oltre i termini del cristallo più grande. Le inclinazioni del lato *m* sopra *p* e del lato *n* sopra *p'* sono evidentemente disuguali; ed ho trovato con ripetute misure le inclinazioni approssimative di *m* sopra *p* eguale a 109°, e di *n* sopra *p'* eguale a 127°. Quindi ne consegue che ritenendo l'asse *a* parallelo al lato *p*, e l'asse *b* parallelo al lato *n* si ha l'inclinazione acuta di *a* sopra *b* eguale a 53°, ed i rapporti delle lunghezze dei medesimi assi $a:b=$ sen 56° : sen 71° $=$ 1 : 1,1405. Oltre le diverse inclinazioni di *m* sopra *p* e di *n* sopra *p'*, si scorge pure un'altra differenza tra il lato *m* ed il lato *n*, dappoichè nella zona *mc* vi sono indizii di faccette assai minute che mancano nella zona *nc*.

Fig. 1.

Trovandosi il neociano sempre mescolato alla salice granellosa dei tubercoletti innanzi descritti, non ho potuto determinare nè il suo peso specifico, nè il grado della sua durezza. Esso è affatto insolubile nell'acqua, e si solve con facilità negli acidi. Esposto al calor rosso non muta colore, nè subisce alcuna perdita di peso; alla fiamma del cannello si fonde con qualche difficoltà mutandosi in vetro nero.

Inaspettate difficoltà mi si sono presentate nel determinare la composizione chimica del neociano provvenienti in parte dall'averlo trovato in guisa mescolato con la silice dei tubercoletti granellosi da rendere del tutto impossibile la loro separazione, ed unito pure a piccole quantità di altre sostanze che non resistono, come la silice, all'azione decomponente degli acidi, e per conseguenza rendono impure le soluzioni del neociano. Nei primi saggi dopo aver separato con l'acido cloridrico la silice insolubile dal sale rameico che vi si è disciolto, avendo trovato che la soluzione conteneva un pò di silice, quantunque in piccolissima quantità, ho creduto che la novella specie fosse un silicato anidro di rame, nel quale tornava impossibile determinare la proporzione della silice con l'ossido di rame, dappoichè la maggior parte della silice che supponeva far parte della sua composizione restava ancor essa insolubile unita alla silice dei bianchi tubercoletti. Tale credenza veniva rifermata dal perchè nella soluzione rameica fatta con l'acido nitrico o cloridrico erano riusciti negativi i saggi fatti per iscoprire la presenza dell'acido fosforico, dell'acido arsenico, dell'acido borico e dell'allumina [1]). Soltanto del cloro dell'acido solforico ho avuto le reazioni che mi han dimostrato la loro presenza, ma in sì piccola quantità in proporzione dell'ossido di rame da non fare sospettare che si trattasse di un solfato e di un cloruro rameico. E sarei rimasto ancora nello stesso erroneo avviso se non mi fossi deciso a ricercare in taluni tubercoletti, che sembravano formati per intero di neociano, la quantità proporzionale dell'ossido di rame in essi contenuta. In questo esperimento, determinata la quantità della silice insolubile negli acidi, e la quantità dell'ossido rameico precipitato dalla soluzione

[1]) Per queste ragioni nella prima notizia data del neociano nel fascicolo 1° del Rendiconto della nostra Accademia per l'anno 1881 esso è stato considerato un composto di silice e di ossido rameico.

con la potassa, ho avuto una forte perdita, e simile perdita ho pure avuto ripetendo per la seconda volta l'esperimento.

Questi risultamenti mi hanno tratto d'inganno, e mi hanno posto sull'avviso di ricercare con maggior cura l'acido col quale è combinato l'ossido di rame, e che non può essere uno degli acidi ordinarii.

Scelti alquanti piccoli pezzi del minerale, che già si è detto essere una mescolanza di silice e di neociano, e che non mostravano contenere notevoli quantità di sostanze straniere [1]), li ho sottilmente polverizzati; ed ho lavata la polvere sino a che le acque di lavanda non sono state intorbidate dal nitrato di argento e dal cloruro di bario. Della polvere così preparata mi son servito nelle seguenti ricerche.

1.° Ho separato il sale rameico disciogliendolo con l'acido cloridrico allungato, e nella soluzione ho precipitato l'ossido di rame con la potassa. Divenuta la soluzione alcalina per l'eccesso di potassa adoperata, vi ho aggiunto novello acido cloridrico sino ad avere reazione acida. In questa soluzione, aggiunto il cloruro di bario, essa si è intorbidata, quantunque le ultime acque di lavanda del minerale polverizzato non si fossero intorbidate con lo stesso reattivo. Da ciò si scorge che la piccola quantità di acido solforico doveva essere combinato con l'ossido di rame formando con queste un sale basico.

Di più ho voluto assicurarmi che realmente l'intorbidamento prodotto dal cloruro di bario provvenisse dal solfato baritico, ed ho voluto determinarne la quantità per vedere in quale rapporto si trova l'ossido di rame con l'acido solforico. Ho trovato grm. 0,0665 di ossido rameico, e grm. 0,0035 di solfato baritico. E dalla piccolissima quantità di solfato baritico fusa col carbonato sodico e la polvere di carbone ho avuto un residuo che ha svolto idrogeno solforato aggiungendo un po'di acido cloridrico. In un secondo saggio la quantità dell'ossido di rame essendosi trovata eguale a grm. 0,123, ho avuto di solfato baritico grm. 0,0075. Quindi non rimane alcun dubbio che se nel neociano si contiene una piccola quantità di solfato basico di rame, per la massima parte esso è di composizione affatto diversa.

In altra soluzione del minerale fatta con l'acido nitrico ho ricercato il cloro col nitrato di argento, operando come nella ricerca dell'acido solforico, ed ho trovato che essendo l'ossido di rame eguale a grm. 0,116 la quantità del cloruro di argento è stata di grm. 0,0085. Ed anche per il cloro debbo osservare che, avendo lavato il minerale sottilmente polverizzato sino a che le acque di lavanda non sono state intorbidate dal nitrato di argento, esso deve supporsi formare col rame un composto basico insolubile nell'acqua.

2.° Si è detto innanzi che il neociano (unito come si trova alla silice granellosa, e sottilmente polverizzata la mescolanza) al calor rosso conserva inalterato il suo colore ed il suo peso. Ma con la esposizione in crogiuolo di platino al calor rosso bianco di una buona lampada Berzelius il minerale non tarda molto a fondersi, producendosi un vetro di colore azzurro intenso macchiato di nero; ed importa notare che il suo peso nemmeno patisce alcuna diminuzione sensibile. Da ciò si scorge che l'acido col quale

[1]) Quantunque avessi usato ogni diligenza nello scegliere i pezzetti apparentemente scevri di materie straniere, ho dovuto persuadermi di non aver potuto conseguire lo scopo. Dappoichè quando con gli acidi ho disciolto il sale rameico che col suo colore nascondeva il colore bruniccio delle materie estranee contenute nel minerale polverizzato, nella polvere bianca della silice rimasta indisciolta, quando essa era bagnata, si rendeva manifesta la presenza di non pochi granelli bruni che in certo modo si raccoglievano separati dai granelli bianchi della silice per essere di densità maggiore.

è combinato l'ossido di rame è notevole per la sua stabilità ad elevata temperatura, e probabilmente capace di combinarsi alla silice funzionando da base. Intanto il silicato di rame prodottosi con la fusione sottilmente polverizzato non è affatto scomposto dall'acido cloridrico bollente. Bensì l'acido discioglie piccolissima quantità di ferro che ritengo provvenire dalle materie straniere inseparabili dal minerale esposto alla fusione.

3.° Quando ho separato il neociano dalla silice disciogliendolo con l'acido nitrico ed ho portato a secchezza la soluzione alla temperatura di circa 120°, ho ottenuto un residuo di colore azzurro intenso, deliquescente e solubile soltanto in parte nell'acqua, restando un altra parte insolubile di colore azzurro chiaro. Se si consideri che il neociano è affatto insolubile nell'acqua, da questo esperimento si deduce che l'acido ignoto col quale è combinato l'ossido di rame formi con questo un sale basico, siccome il dolerofano, la cui formola è $2CuO,SO^3$. Dappoichè se formasse un sale neutro, sarebbe stato espulso tutto l'acido nitrico, e sarebbe rimasto lo stesso neociano che si era disciolto con l'acido, il quale è insolubile nell'acqua. La deliquescenza e la solubilità in parte del residuo nell'acqua avrebbe potuto ancora verificarsi nel caso che l'acido nitrico fosse capace di espellere l'acido ignoto del neociano. Ma questa supposizione non è probabile, essendosi veduto che il neociano non è scomposto al color rosso. E dall'esperimento n. 2.° risulta che lo stesso acido non è eliminato quando con la fusione la silice si combina all'ossido di rame.

4.° Non ostante le impurità contenute nel minerale, e la presenza di piccole quantità di cloro e di acido solforico, ho stimato utile di prendere conto del rapporto tra l'ossido di rame e la perdita dovuta all'acido ignoto col quale è combinato lo stesso ossido di rame. Da due saggi eseguiti, il primo sciogliendo il neociano con l'acido nitrico, ed il secondo sciogliendolo con l'acido cloridrico ho avuto questi risultamenti.

		I			II
Quantità del minerale adoperato	grm.	0,995	—	grm.	1,015
Parte insolubile nell'acido. . .	»	0,7525	—	»	0,770
Ossido di rame	»	0,116	—	»	0,123
Perdita	»	0,1265	—	»	0,122
	»	0,9950		»	1,015

In un terzo saggio, disciolto il neociano con l'acido cloridrico, ho avuto da grammi 0,403 del minerale grm. 0,3005 di parte insolubile, grm. 0,0475 di ossido rameico, e per conseguenza grm. 0,055 di perdita. Risulta dunque la perdita quasi eguale o di poco maggiore della quantità dell'ossido di rame. E tenendo presenti le ragioni per le quali il neociano debba considerarsi un sale basico, importa prender nota dei riferiti risultamenti per avere qualche notizia dell'acido col quale è in esso combinato l'ossido di rame.

5.° Dagli esposti saggi eseguiti come preliminari per giungere alla determinazione dell'acido che combinato all'ossido di rame forma il neociano, non si fa manifesto qual sia questo acido. Quando con l'acido nitrico o cloridrico ho separato il sale rameico dalla silice granellosa e poi con la potassa ho precipitato nella soluzione acida

l'ossido di rame, mi è rimasta la parte più importante delle mie ricerche ch'è la determinazione dell'acido ignoto il quale ha dovuto rimanere combinato alla potassa, l'esistenza del quale è dimostrata dalla perdita che si è veduto manifestarsi nei risultamenti analitici.

Le soluzioni alcaline rimaste dopo la precipitazione dell'ossido di rame negli esperimenti del precedente n. 1.° sono state riunite insieme, e neutralizzata la potassa eccedente con l'acido cloridrico, portando la soluzione al punto da dare reazione acida. Ho diviso la soluzione in due parti, in una delle quali ho aggiunto l'idrogeno solforato in gran copia che in principio ha colorato la soluzione in bruniccio, e col riposo si è prodotto scarso deposito di color bruno rossastro, restando limpido il liquore soprastante. La medesima reazione è avvenuta col solfoidrato ammonico nell'altra parte. Nondimeno il deposito è stato così scarso che ho dovuto persuadermi non contenersi in esso che piccola parte del metalloide dell'acido ignoto, o forse degli acidi ignoti. Raccolti i precipitati sul filtro, il liquore filtrato è stato lungamente bollito per discacciare l'idrogeno solforato ed il solfidrato ammonico eccedenti; e la soluzione divenuta torbida è stata di nuovo filtrata e portata a secchezza. Nè il colore della soluzione nè quello del residuo ottenuto col disseccamento hanno presentato alcuna nota distintiva, essendo la prima limpida ed il secondo bianco. Non pertanto il residuo esposto ad elevata temperatura in crogiuoletto di porcellana, e divenuto liquido per fusione, ha lasciato scorgere in fondo una parte infusibile di colore giallo ranciato. E dopo il raffreddamento, disciolto il sale fuso con acqua, la parte gialla che non si era fusa è rimasta insolubile, ed è stata raccolta sul filtro.

Sulle piccole quantità del precipitato bruno rossastro ottenuto con l'idrogeno solforato e del deposito giallo ranciato ottenuto per fusione ho eseguito alquanti saggi, e nuovi saggi ho eseguito per diverse vie, taluni dei quali non sempre hanno dato lo stesso risultamento, e che qui non riferisco dappoichè per i medesimi non mi è riuscito di riportare l'acido del neociano ad alcuno degli acidi che sono a mia conoscenza.

Quindi per non ritardare maggiormente la pubblicazione di questa memoria, e contento per ora di richiamare l'attenzione dei Mineralogisti sulla novella specie che ho intitolata neociano, mi riserbo di ritornare più tardi sullo stesso argomento, sperando, per essere agevolato nel mio lavoro, che si ripeta nel Vesuvio la produzione del neociano in maggior copia ed in migliori condizioni di purezza, non possedendo di questa specie, pur troppo rara, che piccola quantità.

Sostanza sugherosa. — L'altra sostanza bianca che si trova in forma di strati cedevoli alla pressione dell'unghia, esaminata con lente d'ingrandimento, la si vede formata di esili filetti che d'ordinario sono confusamente intrecciati e talvolta aggruppati con disposizione raggiata; e non è raro di trovare alla sua superficie alquante ciocche di esilissimi cristallini somiglianti a quella varietà di anfibolo detta dal Saussure bissolito. Di tratto in tratto s'incontrano nello interno degli strati piccoli noduli duretti che non dubito siano formati dalla silice granellosa innanzi descritta, i quali non appariscono allo esterno, e la loro presenza si riconosce agevolmente per la resistenza che s'incontra premendo con l'unghia o stringendo con le pinzette quelle parti che inviluppano la sostanza straniera. Negli strati sugherosi, che meglio per la loro tessitura si potrebbero paragonare al feltro, sono altresì frequenti i granelli di sabbia vulcanica che uniti ai menzionati noduli duretti rendono più difficoltosa un'analisi diretta a de-

terminare la loro composizione, non potendosi separare le materie straniere. Le ciocche degli esili cristallini alla fiamma del cannello fondono con molta difficoltà, e con la stessa difficoltà sono scomposte dall' acido cloridrico bollente. Nella soluzione cloridrica si è trovato abbondare la calce, e son di avviso che gli strati sugherosi costituiscono una particolare varietà di anfibolo.

Cristalli bruno-giallicci. — Poche cose posso aggiungere per i cristallini bruno-giallicci, i quali oltre all'essere assai minuti, sono tenacemente attaccati alle scorie, nè da queste si possono distaccare senza che una parte delle medesime scorie vi resti aderente. E da ciò apparisce chiaro la poca utilità di ricercare con le analisi chimiche la loro composizione. Qualcuno di questi minutissimi cristalli con lo scalpello distaccato dalla roccia mi ha presentato al microscopio la forma disegnata nella figura 2ª che basta per assicurarci che essi appartengono al sistema trimetrico ortogonale, ed ho trovato l'inclinazione di m sopra p e di m' sopra p' approssimativamente di 130°. I medesimi cristallini pare che non siano attaccati dagli acidi, dappoichè avendo tenuto per qualche tempo nell'acido cloridrico bollente i pezzetti di scorie ai quali erano i cristalli aderenti, questi nulla hanno perduto della loro naturale nitidezza, e potrei aggiungere che sono divenuti più tersi e splendenti.

Fig. 2.

Le quattro specie di sublimati, di cui si è fatto parola, debbonsi ritenere depositate contemporaneamente per effetto di un medesimo fenomeno di sublimazione. Ed importa osservare che le scorie sulle quali esse si trovano depositate non presentano alcun segno di scomposizione; quindi è che non si può supporre che la silice da esse contenuta derivi dalle medesime scorie.

Non credo si possa nello stato presente delle nostre conoscenze formarsi un concetto sicuro della origine e della maniera come questi silicati e la stessa silice granellosa, si siano prodotti per effetto di sublimazioni, senza essere stati presenti quando si producevano per esaminare le materie gassose che si svolgevano. Facilmente si presenta l' ipotesi che la silice provenga dal fluoruro di silicio emanato dal vulcano, il quale in presenza del vapore acquoso e degli ossidi metallici può dare origine alla silice, ai silicati ed al fluoruro d' idrogeno. Questa ipotesi acquista maggior grado di probabilità ove si consideri che tra le sostanze emanate dal Vesuvio e dalle sue lave si è trovato non raro sia il fluorido idrico sia il fluorido silicico. Non di meno per le specie di recente rinvenute, le ricerche istituite per iscoprire la presenza del fluore negli abbondanti depositi dei cloruri alcalini, che d' ordinario inviluppano la silice ed i silicati, sono riuscite negative. E però si presenta più probabile l'altra ipotesi che la silice provenga da qualche altro composto volatile di silicio e specialmente dal cloruro di silicio.

L' apparizione dei novelli sublimati è da ritenersi un fatto assai raro nella storia dei fenomeni del cratere Vesuviano, non essendo stata prima di ora osservata alcuna produzione che con i medesimi si potesse paragonare; ed è stata altresì circoscritta ad una sola fumarola e di assai breve durata. Quindi è che quando ne ho avuto notizia non ho potuto soddisfare il desiderio di avere gran copia degli stessi sublimati e di visitare il luogo ove essi si sono depositati.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

RELAZIONE DI UN VIAGGIO NELLE CALABRIE PER RICERCHE ZOOLOGICHE FATTO NELLA STATE DEL 1876

pel Socio ordinario ACHILLE COSTA

presentata nell' adunanza del 14 maggio 1881

Sono decorsi già ventidue anni da che peregrinai la prima volta per buona parte delle Calabrie con lo scopo di eseguirvi ricerche zoologiche. In allora m' intrattenni in preferenza nella Calabria Ulteriore, perlustrando principalmente la regione montuosa che forma la catena dell' Aspromonte, la quale sebbene fosse stata già molti anni innanzi visitata da mio padre, che ne scrisse pure la Fauna [1]); nondimeno era certo mi avrebbe dato risultamenti non affatto spregevoli. Il frutto di quelle ricerche voi già lo conoscete per un lavoro cui daste posto negli Atti di questa Accademia [2]). In quello stesso anno io visitai ancora la grande Sila, nella quale nessun Naturalista aveva potuto penetrare, per essere quei boschi nido ordinario di malviventi, rinomati ovunque col nome di briganti. Dimorai alcuni giorni a *Camigliati* e *Agarò*. E quantunqne quest' altra regione non avesse mancato di offrirmi cose importanti, pure, attesa la brevità delle ricerche, non stimai conveniente esporne i risultamenti in apposito lavoro. Però parecchie nuove specie le ho descritte sia nella Fauna Napoletana, sia in altri lavori, indicando essere state da me raccolte sopra la Sila [3]). Sicchè, se nel 1859 io poteva dir con ragione esser il primo esploratore della Sila, non ha avuto parimente ragione il Von Rath a dire nel 1873 che la Sila è una regione del tutto ignota a' Naturalisti. Quella breve perlustrazione pertanto era stata sufficiente a farmi riconoscere tutta la importanza di tale montuosa regione, e lasciavami un vivo desiderio di ritornarvi. Però le condizioni della sicurezza pubblica divenute intollerabili dal 1860 in poi, soprattutto nelle Calabrie, mi fecero deporre ogni pensiero di perlustrazioni scientifiche. E posciachè per lo scemato

[1]) *Fauna di Aspromonte e sue adiacenze*, 1828 —Atti della R. Accademia delle Scienze, vol. IV.
[2]) *Nuove Ricerche sulla Entomologia della Calabria Ulteriore.*
[3]) *Nematus hypoleucus, selandrioides, albicarpus, albitibia—Macrophya 9-guttata—Tenthredo silensis.*

brigantaggio queste si son potute riprendere, dopo aver per tre anni quasi consecutivi, cioè nel 1872, 73 e 75, percorse le due principali catene dei monti degli Abruzzi, Majella e Gran Sasso d'Italia [1]), pensai nell'anno 1876 esser tempo di riveder le Calabrie, e principalmente la catena delle Sile, quantunque sapessi che non era del tutto priva di malviventi. E poichè a parte del risultamento ottenuto dalle ricerche zoologiche, molte notizie intorno alle condizioni dei luoghi, viabilità, ecc., possono essere utili ad altri Naturalisti, i quali volessero percorrere le medesime contrade, ho pensato, unitamente alla parte scientifica, narrare tutto quanto riguarda il viaggio.

In seguito alla relazione complessiva, darò la illustrazione di specie che giudico ne siano meritevoli, le quali saranno accompagnate ancora da fedeli immagini; ed in ultimo il catalogo delle specie tutte raccolte.

PARTE PRIMA

Relazione del viaggio.

Partito da Napoli la sera dell' 11 luglio per ferrovia, mi fermai in Bari il 12, essendo assai poco comodo tirar diritto per la regione calabra. Le poche ore che rimasi in detta città le passai in compagnia del sig. Vincenzo de Romita, già alunno della nostra Università, ed ora professore di Storia Naturale in quell'Istituto Tecnico, il quale con molto zelo si occupa della raccolta di quanto di più interessante e di particolare quella provincia gli offre: oggetti che potetti osservare altri nel gabinetto dell'Istituto, altri nelle sue particolari collezioni. Di uccelli per esempio vi si notavano varie specie non facili ad approdare nell'Italia meridionale. Di Rettili avea la varietà del *Coluber Leopardinus* descritta da Pallas col nome di *Col. lineatus.* Fra pesci era notevole un feto di Squalo bicefalo, mostruosità non frequente in tale classe di Vertebrati. Infine tra insetti vi era la *Cicindela dilacerata,* Dej., che compariva per la prima volta nella Fauna delle provincie napoletane.

La mattina del 13, partendo col primo treno (ore cinque e quindici minuti), mi recai a Taranto, e di là mi misi sulla linea delle Ferrovie Calabre, che scorre lungo il Jonio. Qui cominciano le prime noie per chi vuol raggiungere l'estrema Calabria. Darwin e con esso molti altri Naturalisti hanno ritenuta la trasformazione degli organismi in meglio: la Società delle Calabro-Sicule per contrario mostra credere alla trasformazione in peggio, ammettendo che l'uomo viaggiando possa provvisoriamente tramutarsi in Cammello atto a sopportare per le lunghe ore la sete e la fame. Sull'intera linea da Taranto a Reggio, a percorrer la quale s'impiegano non meno di dieciasette ore, non vi era modo da prendere un ristoro qualunque. Non sarebbe a pretendersi certamente di trovare un elegante ristoratore o *buffet;* dappoichè la scarsezza di coloro che percorrendo quella linea potrebbero profittarne è tale, che certamente l'intraprenditore andrebbe presto a fallire. Ma sarebbe certo indispensabile che in qualcuna delle stazioni, soprattutto di quelle che hanno attiguo il paese, si trovasse sotto forme modeste, ma decenti, una stanza per prendere un piccolo ristoro [2]).

[1]) Il risultato di queste spero poterlo comunicare in altro tempo.

[2]) Ciò era nel 1876: ignoro se posteriormente le indicate condizioni siano cangiate.

La mia prima fermata fu in Cirò, ove giunsi poco oltre le sei pomeridiane. I signori fratelli Terranova, che erano nella stazione ad attendermi, credendo farmi cosa più grata, mi fan trovare una di quelle antiche lettighe, portate da due robusti muli, che ricordano costumanze di tempi passsati, sebbene non molto lontani. Comunque io avessi preferito qualunque altro mezzo, fosse stato anche a piede, pure per condiscendere alle loro cortesie dovetti prender posto in essa unitamente ad uno dei lodati fratelli, e così salire al paese. Io conoscevo già quella contrada per una breve dimora fattavi nell'Aprile dello stesso anno, in seguito a cortese invito dei Terranova e Pignataro; durante la quale avevo percorso buona parte del territorio che dalla collina spiccata sulla quale è piantato il paese, scende giù nella pianura dell'*Alice* terminandosi con la spiaggia Jonia. Le fugaci ricerche fattevi allora, in due soli giorni, mi convinsero che le adiacenze di Cirò offrir dovevano molto interesse per l'Entomologo. Se volessi rintracciare nelle speciali condizioni del sito la ragione di una tanta importanza, non saprei invero rinvenirla. Molti altri luoghi da me percorsi, e che pur presentano analoghe condizioni, esplorati con egual diligenza, non mi hanno dato quel che ho trovato in Cirò. In uno dei due giorni (il 13 del mese) che vi rimasi nell'Aprile m'intrattenni in un umile colle denominato *Motta di Terranova*, dove era in piena fioritura e molto abbondante una specie di *Cytisus*, forse il *monspeliensis*.

Ivi ebbi ad osservare una straordinaria copia di ditteri che annunziavano uno sviluppo di entomati assai precoce, vedendovi specie le quali nelle adiacenze di Napoli, che pur sono calde abbastanza, sogliono soltanto apparire nel Maggio inoltrato. Era per esempio comunissimo il *Merodon clavipes*, più raro il *M. equestris;* abbondanti molti Bombiliidei; comune una specie di *Echinomya* che sembrerebbe affine alla *sponsa*. Sopra i cardi non ancora in fiore potevasi ancora abbondantemente raccogliere una delle più belle specie di Sciomizini, la *Macheirocera grandis*, assai poco diffusa in tutta Italia. Gl'Imenotteri venivano per numero in seconda linea. Di Coleotteri solo vi era scarsezza. Nondimeno una specie di *Cantharis*, mentre concorreva a dimostrare la precocità di sviluppo, essendo gl'insetti di quel genere soliti ad apparire più tardi, mi porgeva ancora oggetto di studio, ed aggiungeva altra prova della importanza della contrada. Quella Cantaride, infatti, mentre per le fattezze tutte del corpo e per colore simigliantissima è alla comune *C. vesicatoria,* ne differisce notevolmente per le antenne più corte e più ingrossate, paragonate ancora con quelle dei maschi della specie comune. Non avendone rinvenuto che un solo individuo, è forse precoce il dichiararla una nuova specie; nondimeno potendosi in seguito constatare che sia realmente specie distinta, le dò il nome di *C. crassicornis.* — Il secondo giorno l'impiegai a percorrere una parte della pianura dell'*Alice*, e nella quale nel verno le acque formano un vasto pantano denominato *Vurghe*. Qui le mie ricerche furono ancora più fortunate. Investigando sotto le cortecce di annosi e morti tamarici prostrati al suolo, e nel terreno da questi ricoperto, raccolsi da prima un *Brachinus* che giungevami del tutto sconosciuto, e nel quale, arrivato in Napoli, credetti riconoscere il *B. Bajardi,* che venne descritto da Dejean nel 1831, sopra un individuo ricevuto da Solier e proveniente dalla Morea; e come tale lo comunicai in una lettera alla Società Entomologica Italiana [1]). Lorchè però, trovandomi a Parigi nell'ottobre del 1878, ebbi opportunità di osservare in natura il citato *B. Ba-*

[1]) *Poche notizie riguardanti la Fauna entomologica italiana* — Bullettino della detta Società, VIII, p. 222.

*

jardi di Morea, dei dubbii mi sursero sulla identità de' due insetti. Dello stesso genere *Brachinus* potetti raccogliere parecchi individui dell'*obscuricornis*, Brul., e l'*exhalans* che io non avevo ancor rinvenuto nelle provincie napoletane, quantunque lo avessi già raccolto nella prossima Sicilia. Nè erano questi i soli Carabicini che vi si trovavano, ma varii altri ancora, di cui sarà data la nota nel catalogo finale, e dei quali nondimeno mi piace ricordare il *Chlaenius chrysocephalus*, che tra noi non è facile rinvenire. Eranvi pure specie di altre famiglie, come l'*Heteroderes crucifer* e il *Leucohimatium elongatum*. Sopra i tamarici vegeti poi trovavasi già il *Coniatus tamaricis*, che pur suole altrove comparire assai più tardi. In ultimo, la famiglia dei Friganeidei o Tricopterigi non mancava dei suoi rappresentanti, fra i quali era abbondante una bella varietà della *Phryganea vittata*, Fab., e più scarse la *elegans*, Pict., e la *marmorata*, Curt.

Siffatti risultamenti ottenuti in quella fugace esplorazione furono quelli che mi spinsero a trattenermi alcun tempo in quella contrada innanzi d'avviarmi alle Sile. Ma, *quam mutatus ab illo* era quel territorio per l' entomologo in questa seconda stagione. La pianura nella quale si è detto aver trovato il pantano delle *Vurghe* presentavasi arsa per modo, da non viverví neppure una formica. Sul piccolo colle detto *Motta* non vedevasi più un filo d' erba verde, sicchè assai poche cose vi potetti raccogliere. La specie che può dirsi più interessante fu l' *Hoplisus concinnus* degl' Imenotteri scavatori, il quale sebbene non sia raro in altre parti d'Italia, soprattutto media, pure per le nostre provincie è specie assai rara. A questo può aggiungersi la *Nomia monstrosa* da me discoperta nella Calabria ulteriore nel 1859, e descritta nel lavoro superiormente citato.

Se però le mie speranze rimasero deluse per questa parte, ben ricca ed interessante messe mi si offrì in altri luoghi, che nella prima visita non avevo conosciuti. In una piccola valletta denominata *Carafone di S. Nicola* vi ha sorgenti di limpida acqua, le quali mentre da un lato si riuniscono per formare un piccolo rivolo, dall' altro espandendosi sopra assai circoscritta pianura mantengono sempre umide le molte piante palustri che vi vegetano, come Ciperi, Giunchi e Tife. In veder quel sito mi sembrò scorgere le condizioni medesime trovate nel 1859 in un punto presso le sponde di un torrente che scorre nella valle di Bruzzano, e che mi avea dato specie molto interessanti; sicchè ebbi a concepire liete speranze. E non m' ingannai. Anzi il risultamento fu ancora più rilevante di quello che io mi attendevo. In effetti, ricercando nel modo stesso tra il pedale e le radici di quelle piante vi rinvenni più cose che mi interessarono oltremodo; talune delle quali eran le stesse di quelle rinvenute nella or citata località, altre nuove del tutto.

Di Coleotteri non solo vi era abbondante l'*Ancylopus melanocephalus*, unica specie di europa conosciuta sinora del genere, ma vi discopriva ancora una seconda specie che, quantunque sembri affinissima all'*A. unicolor* di Porto Natal, pure la identità non potendosi accertare, l'ho denominata *Anc. testaceus*.

Una messe più importante mi si offrì in fatto di Emitteri Eterotteri. Da prima potetti con gran soddisfazione rivedere il mio *Matapterus linearis* discoperto appunto nel 1859 presso Bruzzano. E i novelli individui contribuirono a dileguare un dubbio messo innanzi dal sig. **Puton** [1]).

Altra scoperta importante fu quella del bellissimo *Acanthothorax siculus*, genere e

[1]) Vedi la illustrazione nella parte seconda.

specie descritti anche da me nel 1841, sopra individui raccolti presso Palermo nel 1839, e di cui posteriormente ricevetti alcuni individui di Sardegna [1]). Ora, presso Cirò, ne raccolsi altri due individui, i quali mostrano ancor più spiccati i caratteri specifici in quanto a colorito. Il *Ctenocnemis femoratus* vi era abbondantissimo ed in tutte le età, a cominciare dai piccoli schiusi da pochi giorni. L'è questa una specie piuttosto diffusa, avendola raccolta ancora in altri luoghi della Calabria.

Per la prima volta poi, in quanto alle provincie napoletane, vi ho rinvenuto la *Pygolampis bifurcata*. Essa è molto meno abbondante del precedente, ma neppure rarissima. In quanto a costumi si somigliano completamente. Della stessa grande famiglia dei Reduviidei non era raro l'*Oncocephalus notatus,* Klug., anzi dirò che mai mi era occorso trovarne in un sito medesimo parecchi individui. Da ultimo noterò che in nessuna contrada, quanto in quella di cui discorro, avevo per lo innanzi trovato tanto abbondanti due altre specie descritte pure da me, il *Podops curvidens* e la *Salda geminata*; siccome frequentissimo vi era il *Pelogonus marginatus*. I quali tre ultimi Emitteri vi si trovavano ancora in tutte le età. Nell'arena che rimaneva appena disimmersa dalle acque si potevano raccogliere varii di quei minutissimi coleotteri del genere *Georissus,* quali il *pygmaeus*, il *laesicollis* ed il *costatus,* di cui il secondo era più frequente.

Nella parte più elevata del tenimento di Cirò vi ha boschi di annose querce. In queste, sotto le cortecce di vecchi tronchi morti, erano ricoverati numerosi individui dell'*Iphthinus italicus*. Melasomo che per la fauna delle provincie napoletane merita speciale menzione, non trovandosi ancora citato da alcuno, siccome è stato pure per me la prima volta a rinvenirlo. Ed aggiungerò ancora che in nessun altro dei luoghi delle Calabrie da me visitati mi è riuscito vederlo. Dal che conchiudo che, comunque non sia raro là dove stabilisce la sua ubicazione, pure esser debbono assai pochi i luoghi nei quali esso vive. Eranvi inoltre il *Brontes flavipes* ed un *Aradus* non ancor definito.

In ultimo mi par degna di esser registrata la grande frequenza del *Pachypus Candidae*. Se ciò fosse stato l'effetto di essermi trovato proprio nella stagione in cui questo coleottero schiude, ovvero dell'esser esso più abbondante presso Cirò che altrove, non saprei affermarlo. Il fatto certo è che in altre contrade non molto lontane, come per esempio a Scandale, visitate pochi giorni appresso, ne ho appena incontrato qualche individuo. Dirò ancora che come quasi ogni contrada tiene la sua particolare specie di lucciole a luce fissa, ossia Lampiridi, così presso Cirò è abbondantissima una che ritengo nuova specie.

Durante la dimora nel citato paese, i signori Francesco e Martino Fazio, distinti e colti proprietarii del vicino paese Carfizzi, mi fecero comunicare il loro desiderio che avessi visitato un loro oliveto in luogo detto la *Motta di Fazio*, nel quale vedevano molti olivi giovani andati a male e molti rami di alberi adulti seccati. Non esitai un istante ad annuire a tal desiderio, sia per far cosa grata a quei signori, sia perchè ciò mi serviva di occasione a conoscere altri luoghi, i quali senza quello stimolo mi sarebbero rimasti sconosciuti. Sicchè il 19 lascio di buon mattino Cirò e parto a cavallo in compagnia del sig. Pugliese, per la volta di quel luogo. Dopo poco più di due ore di cammino si giunge alla denominata *Motta di Fazio*, ove appunto erano gli oliveti danneggiati. I proprietarii non essendo ancor giunti, io profitto del loro ritardo per

[1]) Recentissimamente è stato pur trovato in Dalmazia.

qualche ricerca. Eranvi nelle adiacenze molti gruppi di *Clematis vitalba* in piena fioritura, intorno a cui parecchi Imenotteri si aggiravano che richiamarono la mia attenzione. Erano frequenti le grosse *Leucospis*, cioè la *grandis*, che era più abbondante, e la *varia*, che era molto più rara. Per caso però mi venne fatto chiappare un' altra specie che m'interessò moltissimo. Era quel Crabronideo che fu primamente descritto dal chiaro entomologo ligure Spinola col nome di *Crabro crassicornis*, e per lo quale io ho istituito il genere *Thyreocerus* [1]), e che non ancora avevo rinvenuto nelle provincie napoletane. Anche un altro Imenottero scavatore molto interessante mi si offrì per la via, un *Priocnemis* non mai visto e che giudico non conosciuto. Giunti i signori Fazio insieme al signor Federico Pignataro, visitiamo l'oliveto. Parecchi alberi erano stati danneggiati dal Punteruolo o *Phloeotribus oleae;* altri dalla cocciniglia *(coccus oleae):* e ciò indipendentemente dagli effetti delle gelate, che nella primavera di quell' anno grandissimo danno avevano arrecato agli olivi ed agli agrumi, sia nelle Calabrie che nelle Puglie. Feci loro riconoscere ogni cosa, suggerendo in pari tempo il da fare perchè il male si arrestasse e gli ulivi riprendessero vita rigogliosa. Compiuto siffatto esame, ci venne servita una lauta colazione nella vasta casa che vi posseggono. — Dovendosi ancora rimanere qualche poco in quel punto, io esco nuovamente per la caccia, estendendomi lungo il torrente che vi scorre dappresso e sulle cui sponde, come in tutti gli altri torrenti di quelle regioni, vegetavano abbondanti il *Nerium oleander*, il *Vitex agnuscastus* e la *Tamarix africana:* i due primi tuttavia in fioritura. Delle quali tre piante l'è soprattutto la seconda con le due varietà, l'una a fiori bianchi, l'altra a fiori violacei, quella che in preferenza richiama Ditteri ed Imenotteri, fra i quali ultimi predominano gli *Anthidium* e le *Bembex*. Le specie però che vi si vedevano non eran di quelle assai rare. Invece, errante pei campi raccolgo il vero *Pompilus dimidiatus* di Fabricio [2]). Parimente piacquemi rivedere la mia *Sphex splendidula*, che si aggirava per quei terreni sabbiosi al pari della *Sphex fera.*

Alle ore cinque e mezzo pomeridiane ci rimettiamo tutti a cavallo e poco innanzi le sette siamo a Carfizzi, ove erasi stabilito pernottare in casa dei sullodati signori Fazio.

Trovandomi in quel luogo mi si svegliò il desiderio di osservare le miniere di solfo che sono nella contrada denominata *Santa Domenica* in quel di Melissa, distante poche ore da Carfizzi. Sicchè il dì seguente, 20, destinato a far ritorno a Cirò, pensai prendere un giro onde soddisfare a quel mio desiderio. Dopo aver impiegato alcune ore in ricerche nelle adiacenze stesse del paese e proprio nel luogo denominato *il prete*, sul mezzogiorno insieme al mio compagno sig. Pugliese ci rimettiamo a cavallo, dirigendoci a quella volta. Dopo tre quarti d'ora siamo presso il paese denominato *S. Nicola;* e di là per una via disastrosa, che dovemmo in buona parte percorrere a piedi, scendiamo a Santa Domenica, giungendovi alle due e mezzo. Tutta la contrada compresa con questo nome è più o meno ricca di solfo, per modo che anche l' acqua che in qualche punto scaturisce naturalmente dal suolo è solforosa. Due gallerie vi erano aperte per la esplotazione del minerale, una delle quali si approfondava sensibilmente. Volli visitarle ambedue e prenderne saggi. Il

[1]) Prospetto sistematico degli Imenotteri italiani — pag. 136.
[2]) Vedi le mie osservazioni su questa specie nella *Fauna Napoletana.*

solfo è misto alla roccia calcarea in proporzioni molto variabili. Di cristalli non ne mancano, però sono scarsi e piccoli. I saggi raccolti potendo avere una piccola importanza come documento del fatto locale, sono stati da me offerti a' colleghi professori Scacchi e Guiscardi pei rispettivi Gabinetti Mineralogico e Geologico. Non solamente il minerale si esplotava; ma vi si erano costruiti ancora due fornelli nei quali il solfo si fonde e si raccoglie in piccole madie, nelle quali si raffredda e formansi i pani che mettonsi in commercio, per somministrare il solfo molito per la solforazione delle viti.

Espletata la visita della miniera si va a Melissa, distante appena qualche chilometro; sicchè vi siamo alle ore quattro e mezzo. Non essendovi stato alcun motivo per intrattenerci in questo paese, lo percorriamo diritti, prendendo la via di Cirò. Avevamo appena da mezz'ora lasciato l'abitato quando in un cielo perfettamente sereno apparisce una piccolissima, ma assai fosca nube. Il mio compagno sig. Pugliese mi dice essere quella nube foriera di brutto e non lontano temporale. Accetto il di lui prognostico; ma non vi era partito da scegliere, fuori quello di proseguire il cammino alla ventura, trovandoci in campagna priva di ogni ricovero. Il prognostico si verificò esattamente. Quella nube ampliandosi con una celerità indescrivibile si sciolse in una pioggia a diluvio, la quale non cessò che quando eravamo sotto Cirò, ove come si giugnesse (alle ore sette) è facile immaginarlo.

Quantunque i petrefatti non costituissero oggetto di mie occupazioni, tuttavia ogni qual volta me se n'è presentata la opportunità non ho trascurato farne ricerca e raccolta. Ed in Cirò ne sentiva maggiormente il bisogno, in quanto il collega prof. Guiscardi innanzi di partire aveami manifestato in seno di questa stessa Accademia che avessi ricercato i fossili di Pallagorio, donde egli avea ricevuti alcuni frantumi che annunziavano l'esistenza colà di Conchiglie ed Echinodermi fossili, senza averne potuto riconoscere alcuna specie. Quel paese posto verso il *Capo dell'Alice* è discosto solo tre ore da Cirò, piantato sopra umile collina per costituzione geologica non diversa da quella di Cirò stesso: sicchè pensai che anche qui avrei trovato le cose medesime. In effetti, la parte superiore della collina è costituita da arenaria compatta ed assai dura, nella quale trovansi parecchie specie di bivalvi, tra quali è soprattutto facile incontrare belli e grossi individui del *Pecten placuna*, e più di raro qualche Echinideo del genere *Clypeaster*. La base poi di quella ed altre analoghe colline è formata di una marna bigio-azzurrognola, la quale è ancora essa gremita più o meno di gusci di conchiglie. Talune specie di queste trovansi identicamente nelle due formazioni. Di tal numero è il citato *Pecten placuna*. Ancora noterò che le conchiglie bivalvi trovansi ordinariamente ben conservate, mentre delle univalvi si rinvengono o porzioni friabili, se nella marna, ovvero i soli nuclei se nell'arenaria. Avendo raccolto quanto ivi si offrì, che inviai al lodato prof. Guiscardi, stimai inutile recarmi all'altra nominata località.

Pria di porre termine a ciò che si riferisce alla mia dimora in Cirò, stimo non inutile far menzione di un altro fatto, comecchè tiene attinenza con la zoologia medica. Conosciutosi in paese la mia professione medica fui invitato a visitare parecchi infermi: lo che facevo volentieri nelle ore che mi restavano libere. Tra gl'infermi pe' quali venni invitato vi fu un contadino a mezzana età, di valida costituzione, che attribuiva il suo malessere a morsicatura di tarantola. Al dir della moglie questo ragno intromessosi entro la camicia, l'avea morsicato poche ore prima nella regione scapolare. Pria

di ogni altro fui sollecito a dimandare se avesse conservato alcuna parte del ragno, che diceva aver schiacciato dopo avvertito il morso, e ciò ad oggetto di riconoscere qual si fosse quel ragno; ma nulla esisteva. L' infermo pertanto era oltremodo abbattuto e spaventato per la certezza del riportato avvelenamento, si dimenava sul letto senza tregua, urlava, piangeva. A parte da questa serie di fenomeni nervosi, dovuti al sommo terrore, forse anche per fatto immaginario, il polso mostravasi pletorico ed assai concitato. Cercai rassicurarlo sulla poca importanza di que' fenomeni; ma l'infermo non mostrossi disposto a prestar fede a miei detti. Gli prescrissi qualche bevanda calmante. Ciò accadeva il giorno precedente a quello in cui io doveva lasciare Cirò: epperò mi mancò il tempo a fare ricerche per conoscere se veramente in quelle campagne esistesse la Tarantola. Venni soltanto assicurato che non era quello il primo caso di individui morsicati da Tarantola [1]).

Il giorno 22 passai per ferrovia da Cirò a Cotrone. Questa Città ha da pochi anni in qua migliorato sensibilmete le sue condizioni materiali: di che il viaggiatore che vi manchi da qualche tempo si avvede come vi entra. Un segno dello incivilimento delle Città e de' paesi l'ho quasi costantemente riconosciuto nella decenza degli Alberghi, e nella tenuta delle Casine destinate al convegno serale della parte scelta e d' ordinario più colta degli abitanti. Cotrone non smentì questo mio concetto. L' *Albergo della Concordia*, decente abbastanza ed allora di recente installazione, ed il Circolo Nazionale, nel quale in seguito a cortese carta d' invito ricevutane passai le due sere che rimasi in quella Città, ne diedero una prova. Le campagne circostanti erano aridissime; solo lungo il littorale vedevansi qua e là nella sabbia cespugli di piante diverse, tra le quali predominava il finocchio, e, dove si termina l'*Esero* che un tempo più maestoso percorreva il mezzo della città ed ora ne dista qualche chilometro, sorgevano giovani Tamarici. Questa contrada quindi presi ad esplorare il giorno 23. Di Coleotteri era primamente notevole la grande abbondanza del mio *Opatrum setuligerum*. Esso vivea interrato nella sabbia presso le radici delle piante formanti i cennati cespugli, nelle condizioni medesime nelle quali vive nella spiaggia di Citara nell'isola d'Ischia, ove lo discoprii la prima volta nel 1859, e sul littorale di Miliscola in quel di Pozzuoli. Entro i grossi steli di finocchi albergava il *Lixus cylindricus*, di cui parecchi individui erano tuttavia allo stato di ninfe, altri già immagini, ma che non ancora avevano abbandonata la nicchia primitiva. L'ordine d' Insetti di cui potevasi fare maggiore raccolta era quello degl' Imenotteri, fra quali predominavano gli scavatori, siccome dalla condizione del luogo era facile prevedere: e ciò principalmente là dove erano i Tamarici. Vi erano abbondanti il *Pelopoeus tubifex* insieme al più comune *destillatorius;* varie specie di *Tachytes,* soprattutto la *erythropus*, il *Pompilus plumbeus.* Di Ditteri erano frequenti varie *Anthrax,* ma quel che vi raccolsi di più importante fu un Fasiino, che giungevami del tutto nuovo, e sul quale ritornerò nella Parte Seconda.

Vista la generale aridità delle campagne stimai poco conveniente dimorare ulterior-

[1]) Posteriormente sono stato ancora altra volta a Cirò, nel Settembre 1879: e quella terza visita valse a farmi confermare nel giudizio da principio fatto della importanza di quella contrada per le ricerche dell' entomologo. Nel luogo detto *le vurghe,* che nella prima visita mi offrì quel Brachino che descriverò, rinvenni altro coleottero carabideo anche interessante assai, il *Platytarus Faminei*, generalmente molto raro, e per le provincie napoletane del tutto nuovo. Tra gli Emitteri poi fu pure assai soddisfacente il trovare il *Leptopus echinops*, che in tanti anni di ricerche avea rinvenuto una sola volta ed in condizioni assai diverse, cioè ne' boschi delle montagne del Matese sotto la corteccia d' un faggio. Dello stesso ordine vi fu un Ligeideo del *G. Macroplax*, che mi sembra non conosciuto.

mente in quella città. E poichè il mio principale obbiettivo eran le Sile, per avviarmi alla Sila Grande, alla quale doveva prima recarmi, determinai prender la via di Santa Severina. Qui cominciavano gl' imbarazzi pe' mezzi di trasporto; dappoichè, in allora trovandosi tuttavia in costruzione una buona strada rotabile, destinata a mettere in comunicazione parecchi paesi interni e montuosi con la linea ferroviaria del Jonio in Cotrone, non si poteva internarsi in quelli, se non a cavallo. La cortesia del Sig. Pietro Nicastri di Cirò, allora provvisoriamente in Cotrone, e del farmacista signor Andrea De Majo mi tolse d'ogni fastidio, assumendosi essi l'incarico di trovarmi buoni animali e, quel che più importava, guida sicura e fedele. La mattina quindi del 24 lascio Cotrone, diretto per Santa Severina. La via che si batte è nojosa per buon tratto, e proprio finchè si sta nella pianura: forse in stagione meno inoltrata que'luoghi possono essere di qualche interesse per l'Entomologo a causa di molteplici aje prative, altre di prati spontanei, altre di prati artificiali; ma quando io li traversava tutto era secco ed arido. Diviene però interessante pel naturalista, e principalmente pel Geologo, allorchè si comincia ad ascendere le colline, che succedonsi l'una più elevata dell'altra. In queste si riscontrano i fatti stessi paleontologici osservati presso Cirò, ma in modo ancora più patente, in grazia dei tagli praticati per la costruzione della strada. L'argilla è infarcita di conchiglie, ed il suolo della via vien coperto con brecciame formato con una breccia rossastra tratta da vicini monti, pur essa conchiglifera. Ed anche quando procedendo innanzi, come lorchè si è presso Scandale, non vi ha lavori di nuova costruzione, si calpestano qua e là massi di dura calcarea bianca con valve di conchiglie saldamente incastrate. Vi predominano l' *Ostrea edulis* ed il *Pecten placuna:* ed anche qui notavasi la identità delle specie nell' argilla e nella calcarea. A parte da siffatte osservazioni, di null' altro mi occupai lungo il cammino. Nondimeno procedendo, come ero, a cavallo vidi un Coleottero Longicorne che, a guardarlo dalla piccola distanza che ci separava, mi sembrò un *Dorcadion*. Tanto per interrompere un istante la noja, smontai da cavallo per raccoglierlo: e feci assai bene. L'era un *Dorcadion*, ma specie da me non mai vista nelle nostre provincie, e proprio il *Dorcatypus Fairmairei*, Thom., cui si attribuisce generalmente per patria la Grecia.

Dopo cinque ore di non interrotto cammino giungo a Santa Severina, paese singolare per la sua positura sul colmo di una collina isolata d'ogni lato come sopra una rocca inespugnabile. Quantunque provveduto di lettere commendatizie per qualche famiglia che avrebbe potuto ospitarmi; nondimeno, saputo per via che nel paese v' era un tal Giuseppe di Stilo, il quale avea disponibile una stanzuccia discretamente decente, mi determinai ad acconciarmi in questa. L'ospitalità l'è certamente piacevole, e cosa che onora chi l'esercita, del pari che colui che n'è fatto degno. Non è men vero però che con essa il viaggiatore perde tre quarti, se non pure i quattro quinti della individuale libertà, e che perciò non può convenire a chi nuovo in un paese vuol conoscerlo in ogni sua parte, come principalmente si addice al naturalista. Per la qual cosa in tutti i miei viaggi, sempre che ho potuto, l'ho evitata, sopratutto quando la persona dalla quale avrei potuto essere ospitato non era da me precedentemente conosciuta.

Da parecchi anni il nome del paese nel quale mi trovavo erami familiare, per la ragione che più volte il sig. Pietro De Luca da San Giovanni in Fiore, il quale fu uomo assai colto ed amantissimo di cose di storia naturale, avea inviato a mio padre petrefatti ricavati da una arenaria compatta del tenimento di Santa Severina, fra quali no-

tavansi de' Clipeastri, giganteschi Dentalii, ecc. Tra le prime mie premure vi fu quella di riconoscere ove fosse la giacitura di quella formazione: ma non vi riuscii. Il farmacista Sig. Antonio Giordano ed il Sig. Pietro Apa mi furono cortesi di varie indicazioni, ma nessuna corrispose a quel che io cercava. Poco distante dal paese, in luogo detto S. Domenico, vi ha bensì uno strato orizzontale della spessezza d' un metro all' incirca, nettamente limitato in alto ed in basso, costituito da petrefatti, ma son quasi esclusivamente gusci della comune Ostrica stivatamente ammucchiati gli uni sugli altri, in guisa da svegliar proprio alla mente un potente banco naturale di Ostriche, non sembrando plausibile fosse deposito di gusci di ostriche servite per pasto. Di Echinodermi non mi fu dato rinvenirne alcuno: pare siano circoscritti a qualche limitata contrada da me non visitata. Della loro presenza però in quella formazione di arenaria, oltre alle precedenti notizie cui sopra ho accennato, me ne assicurai per un Clipeastro graziosamente donatomi dal sullodato Farmacista sig. Giordano. — Le indagini entomologiche fatte in un giorno solo nei luoghi incolti e prativi alle falde del bastione naturale sul quale il paese è impiantato mi fruttarono talune specie relativamente non comuni, come il *Myodites subdipterus* e l' *Ammophila armata;* niente di positivamente raro.

Anche le adiacenze di Scandale, per le quali, come ho detto, era passato nel recarmi da Cotrone a Santa Severina, mi venivano indicate come ricche di Conchiglie fossili, di che facilmente mi persuadevo per quello che io stesso aveva fugacemente veduto. Scandale è un piccolo paese mancante assolutamente d' ogni mezzo di alloggio; lo che costituiva per me un ostacolo a potermivi trattenere qualche giorno. Vi ha soltanto la famiglia del Barone Salvatore Drammis, la quale con la sua ospitalità supplisce a quella mancanza. Poichè però non avevo con lui personale conoscenza, e d' altro lato rincresceami abbandonare quei luoghi senza esplorare la indicata località interessante per la parte paleontologica, mi determinai indirizzargli anticipatamente lettera per chiedergli la sua indispensabile ospitalità. Non ripeterò qui le parole con le quali quel perfetto gentiluomo che è il Barone Drammis risposemi; dappoichè, se da un lato le sue frasi varrebbero a mostrare ancora di più il suo animo generoso e cordiale, dall' altro potrebbero sembrar ripetute per troppa mia vanagloria. Mi limiterò soltanto a dire che l'accoglienza avutane, quando il dì 26 mi vi recai, fu quale non si potrebbe descrivere. Durante i due giorni che mi trattenni in sua casa visitai varii luoghi a pochissima distanza dall' abitato, ove in realtà può farsi abbondante raccolta di Conchiglie fossili disseminate nell' argilla. Le specie però son quasi sempre le stesse: quelle cioè già osservate presso Cirò e Santa Severina, e quindi vi predominano l' *Ostrea edulis*, il *Pecten Placuna* e simili. — Per ricerche entomologiche m' interessò un luogo additatomi dallo stesso Barone, compreso nella pianura sottoposta al paese, denominato *San Mandato.* Fu il giorno 28 che destinai a tale peregrinazione. Discendendo da Scandale in un primo ripiano denominato *Turrutio,* ricco di piante di finocchio, delle quali talune tuttavia in fiore, mi si offrì buona raccolta di Imenotteri e di Ditteri. Più in giù e quasi nella bassa pianura, in sito detto *Corazzo*, prossimo al Neto, ove sono mulini messi in movimento dalle acque stesse del nominato fiume, potetti ancora far discreta messe nei prati e lungo le siepi. Da ultimo, rimontando, mi fermai nel luogo cui specialmente si dà il nome di *San Mandato,* ove è una sorgente di limpida acqua, la quale si spande sull' adiacente piano prativo rendendone un sito analogo a quello che presso Cirò è

denominato Carrafone di San Nicola. E siffatta analogia veniva convalidata dalle specie di Entomati che in detti prati rinvenivansi. Non vi trovai per vero quelle specie rarissime rinvenute in quest' ultimo sito, bensì tutte le altre.

Fu ancora in Scandale che, mediante le notizie somministratemi dal dottor Giovan Battista Ceraldi, potetti accertarmi esser causa di fenomeni patologici nell' uomo, analoghi a quelli che vi produce la Tarantola di Puglia, un ragno da questa zoologicamente assai diverso, ma simile per la maniera di vivere in gallerie scavate entro terra (comunque in questo tappezzate e chiuse da fitto tessuto serico), qual' è la *Mygale icterica*. Con la guida di esperti contadini, datimi dallo stesso Barone Drammis, potetti raccoglierne parecchi individui di ogni età, sia per provvederne questo Museo Zoologico nel quale tale specie mancava, sia per dimostrarla ai Giovani che seguono le lezioni di zoologia da me dettate in questa Università, come animale che interessa loro direttamente conoscere. Sul quale argomento della Migale e degli effetti del suo veleno nell' uomo io non mi estendo qui ulteriormente, avendone già dato ampio ragguaglio in una lettera diretta a questa Accademia da quelle stesse contrade, e che trovasi già pubblicata nel suo Rendiconto [1]). Nelle due volte che avevo percorsa la via che da Scandale mena a Santa Severina avevo notato un sito denominato *lo Sportello*, il quale per la natura della vegetazione pareva dovesse offrire qualche cosa d' importante. Per esso quindi consagrai un altro dei due giorni passati in Scandale. Il fatto però non corrispose all' aspettativa, avendomi offerto poco e di poca importanza. Potrei citare come specie non del tutto comune il *Priocnemis annulatus*.

Il 29 lascio Scandale per restituirmi a Santa Severina. Quantunque non vi fosse stato sospetto d'imbattersi in persone malvagge, pure il Barone Drammis volle che due uomini dei suoi più fidati mi accompagnassero. In Santa Severina mi trattengo ancora un giorno pel desiderio di visitare un sito pantanoso della sottoposta pianura detto *Pantani san Giovanniello,* ed il vallone detto *Fica*. L' uno e l' altro avrebbero fatto augurarmi una caccia importante: ma invece nulla di buono potetti raccogliere. Visito un luogo denominato *San Nicolicchio*, ove vi ha una scarsa scaturigine di acqua satura di cloruro di sodio, il quale cristallizzandosi alla superficie del suolo, per lo quale va sperdendosi, lo rende di un bianco candido. Questo sale non è raro incontrarlo per le Calabrie, ove di sal gemma esistono varii depositi, sì che l'è di esso che in molte contrade si fa uso pe' bisogni domestici. Pertanto, affine di evitare che il popolo usufruisse della tenuissima quantità di sale che da quell'acqua potrebbe ritrarsi, vi è impiantato un posto di guardie doganali. Nel quale provvedimento non si saprebbe vedere alcun tornaconto finanziario; dappoichè, il dispendio che il Governo soffre per mantenere le due guardie deputate all' uopo, certo non vien compensato dalla esigua quantità di sale che s' impedisce venga raccolta.

La mattina del 31, alle ore sei, lascio Santa Severina diretto per Caccuri, con buon cavallo ed esperta guida. Un vento impetuoso rendeva l'aria abbastanza fresca. Dopo un'ora di cammino quasi sempre in discesa mi trovo presso il Neto, lungo il quale si prosegue per buon tratto, or percorrendone una sponda, ora l'altra, e quindi traversandolo in diversi punti. Alle ore nove scorgo il paese cui ero diretto, posto sopra alta collina, ma ancora da me ben lontano; sicchè non vi volle meno di un' altra ora e mezzo

[1]) *Del Tarantolismo nelle Calabrie e del Ragno che lo produce.* Rend. dell'Accad. delle Scienze Fisiche e Matematiche, 1876, p. 169.

per raggiungerlo. Caccuri l' è un piccolo paese, il quale non offrirebbe al forestiere alcun decente alloggio. La sola casa che offre ospitalità è il castello dei Baroni Barracco, i quali alla gentilezza associano l'apprezzamento delle scienze. Sicchè una lettera commendatizia che avevo pel signor Salvatore Cinnanti, agente del sig. Guglielmo, attuale padrone del castello, fece sì che venissi introdotto in un appartamento del detto castello, che offriva comodi ed agiatezza di molto superiori a quelli che il Naturalista viaggiatore deve richiedere. Non meno cortese del Cinnanti si mostrò il signor Francesco Maida, addetto ancora all'amministrazione di quella casa. In men che il pensassi, una lauta colazione mi venne apprestata. Quantunque di molto inoltrata la giornata, pure non volli che le rimanenti ore utili andassero perdute. Epperò, accompagnato da un guardiano, esco per la caccia, percorrendo un piccolo vallone sottoposto al paese. La raccolta non fu molto abbondante; nondimeno m'interessò moltissimo una piccola Cicadaria del genere *Histeropteron*, che non mai avevo raccolta nelle provincie Napoletane, e che era abbondante negli scarsi prati naturali. Ancora di Locustidei eravi qualche specie non comune.

Il dì seguente, 1° agosto, il signor Cinnanti volle egli stesso accompagnarmi unitamente a due guardiani, per visitare buona parte del territorio di Caccuri. Si parte di buon'ora, tutti a cavallo. Si scende per un luogo detto *Santo Chirico*, ov'è una fonte della cui acqua le contadine del paese profittano per imbiancare i panni. Di là si passa ad altro luogo detto *Lupìa*, nel quale essendovi ancora una piccola sorgiva di limpida acqua, ci arrestiamo a far colazione sdraiati all'ombra di annosi e ben fronzuti alberi. Ripreso cammino, percorriamo una contrada detta *Campodanari*, e di poi altra detta *Tenimento* prossima al Neto. Qui vi ha molto d'incolto ed è ritrovo di cavallette, le quali si sviluppano sovente in numero considerevole. Vi ha qualche pantano ed una sorgiva di acqua solfurea. In stagione più propizia l'entomologo troverebbe a passare con molto profitto una giornata per quei naturali prati. Nella parte boschiva attigua vi ha Cignali, Daini e Lupi. Passiamo più oltre alla *Forestella*, ove vi ha un vasto trappeto. Entriamo nell'attiguo giardino messo a coltura di ortaggi, e lì, obbliando ogni legge igienica, trovandomi grondante di sudore che avea quasi traversati e bagnati tutti gli abiti, assiso all'ombra di una rupe, dalla quale scaturiva limpida acqua, mi rinfresco con melloni da acqua fino alla saturazione. Per tornare al paese prendiamo la via del bosco di Casalnuovo. Dei diversi luoghi percorsi quelli che maggiormente richiamarono la mia attenzione furono un'assai circoscritta pianura poco oltre *Lupìa*. Nella quale, in prato umido, raccolsi d'interessante una piccola Cicadaria di genere che non ancora avevo visto, e varii buoni ditteri, sopratutto della famiglia degli Ortalidei.

Di rincontro a Caccuri sta il piccolo paese *Gerenzia*, edificato in epoca recentissima, in sostituzione di altro divenuto inabitabile pel continuo ruinar delle case.

La mattina del 2 ritorno nella prateria presso *Lupìa*, pel desiderio di rinvenirvi qualche altro individuo di quella Cicadaria, che più di ogni altra cosa mi aveva interessato il giorno innanzi; e mi credetti fortunato nel rinvenirne un secondo individuo.

Nel pomeriggio dello stesso giorno, volli da Caccuri passare a Sangiovanninfiore. Il sig. Cinnati non volle permettere ch'io vi andassi solo con la semplice guida; dispose invece che due guardiani armati ed egualmente a cavallo mi scortassero fin sotto il paese. Partito alle ore tre e mezzo, e tirando diritto senza alcuna sosta, giunsi alle ore cinque e tre quarti.

Io conoscevo già Sangiovanninfiore per esservi stato varii giorni nel 1859, quando la prima volta visitai la Sila grande. Quantunque da poco tempo in qua siasi in questo paese installato un albergo assai modesto per la estensione, ma abbastanza decente, pure non potetti di esso approfittare seguendo le mie abitudini. Erano troppo stretti i vincoli che mi legavano alla famiglia dei signori De Luca, per non dover anche questa volta usufruire, come nell'altra, della loro cordialissima ospitalità.

La mattina del 3, senza perder tempo, in compagnia di uno dei fratelli De Luca, il sig. Giovan Battista, esco per le mie ricerche, aggirandoci per luoghi attigui al paese; ma il raccolto fu scarso, avvertendo gran differenza con quello che i luoghi medesimi mi avevano esibito nel 1859, in cui li visitavo nel mese di giugno. Tra le altre cose non potetti vedere alcun individuo della *Pachyta octomaculata*, che in allora era piuttosto abbondante sopra i fiori di ombrellifere. Quel che potetti raccogliere di meno comune fu qualche Imenottero Crabronideo.

Nella mattina del 4 fo con lo stesso amico una passeggiata fino a raggiungere il Neto nel punto più prossimo al paese; ed anche in questo giorno la raccolta fu molto scarsa. Nulladimeno fu sufficiente compenso un *Haplocnemus* che credo nuovo.

Il giorno 5 lo destino a visitare una contrada molto interessante denominata *Trepidò*, che è alle falde della estesa catena della Sila grande. E poichè doveansi traversare boschi di pini non molto sicuri, sebbene di piccola estensione, vollero i De Luca che due uomini di loro fiducia armati m'accompagnassero. Provveduti tutti di buoni cavalli partiamo alle sette del mattino. Si discende nella valle dell'*Albo,* i cui due versanti erano tuttavia coperti di ricca vegetazione ed avrebbero meritato indagini, se il cammino a pecorrere non fosse stato lungo abbastanza, da non permettere indugî per via. Traversato il torrente che dà il nome alla valle sopra un ponte di legno in ruina, si guadagna il rialto opposto, dal quale può dirsi cominciare la regione Silana. Infatti, ascendendo più in alto si traversa l'*Ampolino*, e più in là cominciano a comparire i pini, i quali successivamente si vanno rendendo più copiosi. Alle ore dieci siamo alla pianura di *Trepidò*. Questo luogo è di un grande interesse pel naturalista, poichè da una parte si ha un prato diversamente accidentato tra l'arido e il palustre; da un'altra si ha la regione di folti ed annosi boschi di pini, che si continuano poi fino al cacume del *Monte Nero*. Fatta una buona refezione nella casa della fattoria dei signori De Luca, nella quale ebbi principalmente a gustare gli squisiti latticinî freschi ivi stesso confezionati, comincio dal far ricerca nel bosco cennato. Sotto le cortecce dei vecchi alberi e presso le loro radici eravi l'*Homalodema abietis*, abbondante quanto non mai avevo visto. Raro era il *Platysoma oblongum,* e poco frequente ancora il *Rhysodes canaliculatus*. Dai tronchi uscivano individui del *Sinodendron cylindricum* e dello *Spondylis buprestoides*. Passando ai prati, era facile trovare il *Nabis cylindricus*, che prima di allora avevo rinvenuto soltanto tre anni innanzi sul piano di Arapietra nel Gran Sasso d'Italia. Nello stesso ordine degli Emitteri eranvi di notevole alcune minute Cicadarie, che non ho ancor definite. In un orto attiguo alla fattoria trovavasi pure in abbondanza il *Mellinus arvensis*, la *Loxocera ichneumonea* ed il *Mastigus Heydeni*. Raro era poi lo *Stenopterus procerus*, che mi sorprese vedere in quel sito, conoscendolo innanzi soltanto delle caldissime pianure della provincia di Terra d'Otranto — Alle ore cinque p. m. ci rimettiamo a cavallo, tirando diritti per Sangiovanninfiore, ove siamo alle ore sette.

Il giorno 6 rimango in paese per dare assetto alle cose raccolte, essendo determinato partire il dì seguente per la Sila grande.

Non posso lasciare questo paese senza dir qualche cosa dei suoi abitanti. Ed invero lo studio dei popoli e delle fattezze delle diverse varietà di ogni razza non dee rimanere estraneo al naturalista; e Sangiovanninfiore richiama sotto questo aspetto l'attenzione dell'etnografo. Dappoichè, in rapporto delle provincie napoletane, nel paese di cui parliamo il sesso feminile si presenta con un tipo dei più interessanti che si possa immaginare, precisamente negl'individui del popolo, che son quelli i quali debbono principalmente tenersi di mira quando si vuol giudicare del carattere di una razza. La statura ben proporzionata, le forme gentili, i lineamenti del viso perfetti, il suo colorito, l'occhio vivace ed espressivo, la fronte ben sviluppata, rendono le donne di Sangiovanninfiore di una bellezza che può aver l'eguale, ma difficilmente esser superata.

Sila Grande

Era già conosciuto che una banda di dodici malviventi, denominati briganti, scorrazzava per la catena dei monti costituenti la Grande Sila, discendendo spesso ne' paesi circostanti; ed aveansi i ragguagli delle loro gesta[1]. Epperò gli amici che mi circondavano giudicavano imprudente il traversare i labirintici boschi, pei quali era indispensabile passare prima di raggiungere l'alto-piano messo a coltura. Io però, vogliasi per coraggio, vogliasi per soverchio azzardo, ma più di ogni altro perchè convinto della fatalità, non volli deviare dal piano che mi ero prefisso. Sicchè la mattina del 7, scortato da tre uomini armati che lo stesso agente di Caccuri erasi offerto mettere a mia disposizione, partii per la Sila Grande, e propriamente per quella parte denominata *Camigliati,* ove è la proprietà dei Barracco. Da Sangiovanninfiore a Camigliati si è in questi ultimi anni costruita una buonissima strada rotabile, a completar la quale mancavano però in quel momento pochi lavori in prossimità del cennato paese. Per la qual cosa fu mestieri far uso di cavalli. E poichè la via rotabile è molto lunga, di tratto in tratto si abbandona profittando delle scorciatoie. Partiti alle ore sei del mattino, alle ore otto e mezzo entriamo nel folto bosco di pini denominato bosco di San Nicola, per traversare il quale si cammina non meno di tre quarti d'ora. In una località di tal natura non potevo passare per diritto. Annosi alberi in parte fradici che qua e là si scorgevano richiedevano essere ricercati. Infatti, essi mi offrirono specie non facili a ritrovarsi ovunque, fossero anche simili boschi di pini. Citerò fra queste la *Calcophora mariana*, che vedevo per la prima volta nelle provincie napoletane. Di essa ne rinvenni un individuo schiuso di fresco ed un altro tuttavia allo stato di ninfa, che però si liberò dai suoi invogli dopo quattro giorni. La qual cosa mi faceva comprendere essere quella proprio la stagione della schiusa della nominata Buprestide, e mi dava ancora ragione del perchè in altre visite fatte nello stesso bosco ed in boschi analoghi dell'Aspromonte, ma in stagione assai più precoce, non l'avessi mai ritrovata. Similmente del *Cucuius haematodes* rinvenni parecchie ninfe, le quali raccolte e ben condizionatamente conservate si trasformarono in immagini dopo tre giorni. Superato il bosco, comincia il terreno arabile, con le colture che si continuano sino al bacino superiore della Grande Sila, consistenti principalmente in segala, lino e patata. Alle ore dodici giungo a Camigliati, ove sono ospitato nella casa dei Barracco dall' agente sig. Salvatore Mai-

[1] Era, tra le altre, nota la cattura che aveano tentato fare del Barone Labonia.

da, cui presentai lettera gentilmente favoritami dal sig. Stanislao. Per caso vi si trovo ancora uno dei suoi figli, Luigi, che in quell'anno medesimo era stato mio allievo universitario. Rimasto in casa un'ora appena, durante la quale mi venne esibita una refezione, esco accompagnato dal sig. Luigi Maida, a far ricerche nelle umide praterie che son presso un rivolo poco discosto dal casamento. Questo sito lo avevo assai ben presente, come quello che nel 1859 mi aveva offerto, essendo il mese di giugno, buon numero di importanti Imenotteri della famiglia dei Tentredinidei, del pari che di Ditteri Muscidei. Nella ricorrenza però di cui parlo, sia per la stagione inoltrata, sia per altra ignota causa, non un sol individuo potetti vedere, nè de' Tentredinidei, nè de' Ditteri dei quali avevo chiara ricordanza. Però non mancò di offrirmi altre cose del pari notevoli. Ed in prima merita di essere ricordata quella bella Tipularia che è la *Ptychoptera albimana,* la quale, sebbene i Ditterologi settentrionali la dicano non rara, pure nelle provincie napoletane io avevo soltanto una fiata rinvenuta nelle ombrose valli dell'Aspromonte nelle stesse Calabrie. Oltrechè è da notare, che i nostri individui si presentano con caratteri di colorito diversi da quelli coi quali ce la descrivono lo Schiner ed il Macquart; sicchè a prima giunta si direbbe specie diversa; siccome più minutamente verrà esposto nella seconda parte. Alle ore cinque, dense nubi che già da qualche ora vedevansi approssimarsi, sciogliendosi in forte pioggia ci obbligano a rientrare. Ed il temporale divenne imponente la sera, in cui il rombo dei tuoni e lo scroscio dei fulmini si ripetevano a brevi intervalli.

La mattina del giorno 8 il cielo si presentò discretamente sereno, ma la temperatura era assai bassa. Assiso sopra un rustico carro tirato da due di quei maestosi bovi caratteristici della razza bovina dei Barracco, e che costituiscono gli equipaggi di lusso nell'altopiano della Sila, come di altri simili luoghi, accompagnato da due guardiani armati, mi porto in sito denominato *macchia sacra*, cui si accede dopo aver traversato un bosco di pini, e sempre più o meno ascendendo. Un bosco ancora è questo che va col nome di *macchia sacra,* non però di pini, benvero di faggi: bosco imponente meno per la vetustà degli alberi, chè, almeno nella parte da me visitata, sono tutti alberi assai giovani, ma pel loro aggruppamento ed ancora per la immensa estensione, prolungandosi fin sopra l'orlo che forma una parte della cinta del bacino. Il detto bosco è uno di quelli che si prestano assai bene a nascondiglio di briganti. Il carro mi lascia in una vasta pianura quasi paludosa, ricoperta di giunchi ed altre piante palustri, una di quelle pianure che s'incontrano sovente nella grande Sila, e nelle quali l'entomologo non ricerca mai senza profitto. Vi era abbondante il *Nabis cylindricus*, un piccolo Capsideo che giungevami nuovo, qualche minuta cicadaria interessante. — Tra i giovani faggi, dei quali si è detto esser formato il bosco, potevasi raccogliere il *Beris hyaliniventris*, qualche Friganea. Di detto bosco, che forse avrebbe potuto offrirmi qualcosa d'interessante, io non feci che lambire appena una parte assai limitata, senza punto troppo addentrarmi: e ciò sia perchè l'ora era inoltrata, sia perchè il pensiere non riposava tranquillo in quel sito. E per vero non fu che buona inspirazione questa; dappoichè, da notizie avute posteriormente, ebbi a sapere che la comitiva dei dodici malviventi che scorrazzava per la Sila in quell'epoca annidavasi appunto nel bosco che io visitavo. Ritornando a piede, lungo la via potetti raccogliere varii individui della *Parnopes carnea.* Fermatomi a ricercare sotto le cortecce dei pini morti che incontravo sul cammino, vi trovo altri *Ergates faber,* sempre femmine. va-

ri individui del *Melanotus castaneipes,* di cui taluno di recente schiuso avea tuttavia color rosso-ferruginoso: fatto già osservato nelle montagne del Matese. Eranvi ancora due individui dell'*Astynomus aedilis* allo stato di ninfa, e che raccolti trasformaronsi in immagini dopo pochi giorni. Alle 6 p. m. sono in casa.

9. La mattina esco a piede, accompagnato da un solo guardiano armato. Percorro la difesa di *mola rotta*, passo alla *jacìna* (bosco di pini in miniatura) di *Saullo*, indi costeggiando il rivolo *Camigliati* fino a *vale-capre* passo al *campo di San Lorenzo,* raggiungo il canale d'acqua o fiumicello denominato *Morcone,* che costeggio fino al *passo,* ossia al piccolo ponte. Di qua ritorno per *mola rotta* a casa. Di tanti luoghi percorsi, impiegando non meno di dieci ore, quello che più m'interessò fu la *difesa di mola rotta.* L'è una leggiera gobba coperta di copiosa vegetazione, e tra l'altro di parecchie ombrellifere ch'erano in fiore. Sicchè gl'Imenotteri e i Ditteri vi accorrevano in gran numero, rappresentati da specie non comuni. Eranvi in fatti il *Pompilus aterrimus,* l'*Ichneumon fusorius*, ecc. Un pino della Jacìna mi dette molti *Tomicus typographus*, il *Platysoma depressum.* La sera fo caccia di farfalle notturne in compagnia di Luigi Maida. Vi raccolgo la *Leucania pallens* e *vitellina* ed altre specie.

10. Mi decido rivedere la contrada denominata *Agarò,* e proprio quella parte nella quale è la tenuta dei signori Lupinacci, nella cui casa avevo pur passati due giorni nel 1859. Non ostante la mia premura d'andarvi a piede, pure dovetti cedere alle istanze del sig. Maida, che volle mi vi portasse un carro a buoi. Uscito di casa alle ore 7 ½ in compagnia del solito guardiano, girando per *Agarò-Barracco*, e di là passando per la tenuta Ferraro, giungo alle ore 10 in *Agarò-Lupinacci*, ove il carro mi lascia. Il fattore della casa, lo stesso tuttavia del 1859, mi riconosce e mi usa mille gentilezze, offrendomi quanto poteva per una colezione, e facendomi istanze perchè fossi rimasto qualche giorno con lui; di che lo ringraziai.

L'ansietà con la quale rivedeva questa contrada era dovuta alla grata impressione che di essa avevo conservata in seguito alla prima visita, per la importante raccolta fattavi in quei due giorni di giugno. In allora le numerose e svariate piante che sorgevano nelle adiacenze della stessa casa, in fiore, mi esibirono un buon numero di specie interessanti di Coleotteri Malacodermi, fra' quali citerò il *Podabrus alpinus,* i *Telephorus violaceus*, *cyanipennis*, *clypeatus*, le quali specie avrei con piacere raccolte una seconda volta. Ora però la scena trovavasi interamente cangiata. Di quelle piante neppure una era verde, e di quei belli malacodermi non si rinveniva più traccia. Sicchè sotto questo rapporto le mie speranze rimasero del tutto deluse. Cercai pertanto profittare di quello che, nella condizione in cui era, avesse potuto offrirmi. In un prato spontaneo ed umido rinvenni un maschio della *Ptychoptera* raccolta presso Camigliati, in guisa da potermi completare la conoscenza specifica. Era poi notevole nel luogo medesimo l'abbondanza della *Loxocera ichneumonea.* Sotto le pietre eranvi varie specie di carabicini, ma di poca importanza. Entro i rivoli era abbondante la *Limnaea peregra.* Alle 12, lascio quel posto e mi reco all'antico Santuario di *Santa Maria di Agarò*, del quale oggi rimangono appena i ruderi. Qui sotto le pietre null'altro potetti raccogliere di notevole fuori il *Pachymerus (Microtoma) carbonarius:* e cito questa specie come notevole, perchè da ben molti anni essa sembrava quasi scomparsa dalle provincie napoletane, mentre in altri tempi non era rara nelle stesse adiacenze di Napoli.

Riprendo il cammino, avviandomi per la volta di Camigliati. Il cielo andavasi co-

prendo di quelle dense nubi, che in quei montuosi luoghi esser sogliono il preludio di funesti temporali: e pertanto la via a percorrere per raggiungere Camigliati era ben lunga, nè poteva farsi a meno il giungere al posto. Ma di ciò non mi davo alcun pensiere: rincrescevami solo che quelle condizioni atmosferiche impedivano ogni sorta di caccia. Si passa per la contrada detta *Piccirillo*, ov' è la tenuta del barone Collini; nella cui casa avrei potuto avere un provvisorio ricovero; ma il temporale non ancora essendo imponente, proseguii il cammino. Non tardò però molto e l' acqua mi fu addosso, sebbene non molto forte; sicchè giunto all'altra contrada detta *Percacciante,* ove è la casa del Barone Grisolia, mi vi fermai onde scansare l'ulteriore pioggia. Ci trovammo però sotto il lembo del temporale, e la pioggia, che non fu mai molto forte, dopo un quarto d'ora cessa, e ripresi il cammino, giungendo alle ore 4 p. m. asciutto a Camigliati, ove i viottoli bagnati e solcati annunziavano essere stato ivi il centro del temporale.

11. Nella prima ora visito un luogo detto *Jacìna di Camigliati*, ove il bosco con praterie naturali annunziavano buona raccolta. Però il risultato non corrispose, e tranne un Dittero del genere *Eucerus* non ancor determinato specificamente, null'altro rinvenni degno di nota.

Più tardi ritorno alla difesa di *Mola rotta*, ove si è detto essere facili Imenotteri e Ditteri non spregevoli. Pria però di raggiungere il cennato luogo, ricercando nelle praterie umide, raccolgo con molta soddisfazione varii individui dell'*Asopus rufipes*. Questo Emittero Pentatomideo, non raro nel settentrione d'Italia e dell'Europa in generale, non ancora l'avevo rinvenuto nelle provincie napoletane. Ed il suo rinvenimento tra noi m' interessò maggiormente, perchè con l'esame comparativo potetti ancor meglio convalidare la mia opinione, che l'*Asopus Genei* da me descritto differisce notevolmente dal *rufipes*, di cui taluni Emitterologi han creduto considerarlo sinonimo, oppure semplice varietà. Eranvi pure buone specie di Tripete. — Nella prateria poi di *Mola rotta* raccolgo altri individui dell'*Ichneumon fusorius,* parecchi del *Pompilus ater,* che non mai avevo trovato tanto abbondante tra noi, un *Hoplisus* che giungevami nuovo, varii Ditteri.

12. L'interesse che offriva la regione nella quale trovavami, avrebbe richiesto e ben meritata più lunga dimora, che però non avrei potuto farvi senza modificare il programma totale. Soddisfatto quindi del risultamento avuto dalle mie ricerche, mi decido porvi termine per discendere a Cosenza. Da Camigliati a questa città vi ha pure una buonissima strada rotabile di recentissima costruzione. Di essa però profitta di tempo in tempo qualche carro o traino pel trasporto di prodotti della Sila: di carrozze non so se fino a quell'epoca ve ne era passata alcuna. Del resto l'è questo un fenomeno non raro ad osservarsi nelle Calabrie, di strade rotabili di recente costruzione, che rimangono per pompa e per documento dell' attività governativa, senza che il pubblico le metta a profitto. Per la Sila però questa strada, al pari dell' altra che discende a San Giovanninfiore, hanno avuto uno scopo assai più importante, quello di tagliare in mezzo i boschi, e rendere così più insicuro il nido di briganti e più facile il raggiungerli. Alle 7 a. m. lascio Camigliati, a cavallo, accompagnato da due uomini armati. Senza però seguire la via rotabile, che sarebbe stata più lunga e noiosa, percorro la via che scorre per entro il bosco di pini, e sormonto il corrispondente lato del bacino che cinge l'altopiano. Arrestatomi un poco per ricercare taluni pini in mar-

cimento, vi raccolgo varii longicorni, come l'*Ergates faber* (due femmine) l'*Astynomus aedilis* (due immagini ed una ninfa), varii *Criocephalus rusticus*, ed *Hylotrupes bajulus*, il *Morimus tristis:* de' quali tutti più ancora m'interessarono, la *Dircaea Parreyssi*, che un'altra volta sola avevo raccolta sull'Aspromonte anche sotto le cortecce dei pini, e la *Trogosita caerulea.* Traversata la cresta nella montagna di *acqua fredda* e nella zona dei faggi, raggiungiamo la via rotabile, sulla quale proseguiamo il cammino. Cominciata la discesa si vede di rincontro il monte Cucuzzo con alle falde Cerisano, poco distante da Cosenza. Più tardi si schiude alla vista la vasta ed imponente valle del Crati. Si cammina ancora per un pezzo nella regione dei faggi. Alle 10 incontriamo una fonte di limpida e freddissima acqua, presso la quale mi arresto per far colazione, sdraiato sul nudo suolo e appena garentito dai cocenti raggi solari. Sollevando qualche sasso là dove scorre acqua, vi raccolgo il *Bembidium rufipes* ed il *Mastigus Heydeni.* La regione de'faggi si protrae ancora più giù, per cedere poi il posto ai Castagni, che si continuano sino ai primi paesi che incontransi su quel versante, come Menneto, Cèliso, Rovíto. Nel primo dei nominati paesi mi fermo un poco per salutare i signori Lupinacci, ai quali era debitore di una ospitalità sulla Sila nel 1859, come sopra si è detto. A Cèliso riposo ancora pochi minuti per rinfrescarmi con un buon mellone da acqua. Proseguendo poi difilato, sempre sulla via rotabile, alle ore 3 p. m. giungo a Cosenza. Prendo alloggio nell'Albergo Vetere, ottimo per la posizione del luogo in cui è piazzato, ma che però lasciava molto a desiderare per la tenuta e pel servizio, senza con ciò tacere che non ve n'era altro migliore anche sotto questo rapporto.

Mancando da diciassette anni da questa città, m'immaginavo vedervi quegl'immegliamenti proporzionali che hanno avuto luogo dal 1860 in tutte le città, ne'paesi e fino ne' piccoli villaggi; ma rimasi deluso. Tranne qualche innovazione in quella parte ove è la Prefettura, nell'interno della città non una strada nuova o migliorata, non un edifizio importante.

Mi trattengo due giorni in città. Quello che più m'interessava rivedere era il Liceo ed in esso il gabinetto di Storia Naturale. Il dottor Michele Fera, professore di Fisica, ebbe la compiacenza di condurmici, procurandomi ancora la personale conoscenza del sig. Rebecchi, che era appunto il professore di Storia Naturale. Visito dapprima il gabinetto di Fisica, che può dirsi provveduto di quanto è più bisognevole per le dimostrazioni in un insegnamento liceale. Non così quello di Storia Naturale, che visitai in seguito in compagnia dello stesso professore. Una discreta collezione di minerali, una ventina di conchiglie fossili, e nulla più! —Vi eran due casine pei trattenimenti serali; l'una *aristocratica,* l'altra *democratica.* Il sig. Biagio Cavaliere, che fu con me cortesissimo durante tutto il mio soggiorno in quella città, m'introdusse nella prima, porgendomi così occasione di passare le ore della sera in piacevole conversare con parecchie distinte persone.—Feci qualche ricerca nell'attigua campagna, ma senza alcun risultato.

15. Nel pomeriggio lascio Cosenza diretto per Tiriolo. Parto alle ore 4 con la corriera postale. Sull'imbrunire siamo a Rogliano. Di là si comincia a discendere nella valle del Savùto (volgarmente Saùto) rinomata per la bontà de'vini che da quelle uve ritraggonsi, e che già avevo gustato in Cosenza. Passato il ponte sul fiume di quel nome comincia la érta e lunghissima salita della montagna di Carpenzano. La mattina del 16 poco dopo l'alba siamo in corrispondenza del paese S. Pietro Apostolo, che si lascia a dritta. Alle ore 7 si giunge a Tiriolo.

Nuovo del tutto in questo paese (chè nel 1859 vi ero passato senza fermarmici) cerco di un albergo. Mi viene additato l'unico che vi esisteva, nel quale per fortuna trovo disponibile la sola stanza superiore che possiede, nella quale mi aggiustai e rimasi volentieri, non ostante che il sig. Giuseppe Singlitico sopraggiunto mi avesse fatte cortesi premure perchè avessi accolta ospitalità in sua casa, ospitalità che solo per le ragioni già esposte più sopra non credetti accettare. Nella stanza da pranzo annessavi convenivano gli uffiziali de'Bersaglieri ivi distaccati a causa del brigantaggio, fra quali eravi il Capitano Bazzani G. B. da Brescia, uomo assai colto e soprattutto versato in cose geologiche, col quale potea assai piacevolmente conversare. Nella stessa circostanza conobbi il Pretore del paese sig. Tommaso Ferrante da Verona.

Non ostante avessi passata la notte in carrozza, pure rinfrescatomi appena e fatta colazione, provvedutomi di un contadino per guida e compagnia, me ne vado sulla montagna di Tiriolo, alla quale si accede assai facilmente, e che si eleva non molto, sì da poterne senza difficoltà raggiungere la massima altura. Quasi tutta la superficie vedevasi rivestita di vegetazione, per modo da promettere qualcosa. In fatti, nell'ordine degl'Imenotteri raccolsi specie non spregevoli, fra le quali ricorderò la *Ferreola algira*, descritta primamente da Le Pelletier sopra individui ricevuti dall'Algeria, e che io possedeva di Sicilia, non però delle provincie napoletane, nelle quali vedevasi per la prima volta. E pare che non vi sia molto abbondante. Vi erano ancora il *Pompilus ater*, individui femmine della *Elis continua* o *Scolia ventralis*, Spin. Sotto le pietre abbondavano carabicini, ma di specie ordinarie. Sulle mura che avanzano di antichi fabbricati erano oltremodo abbondanti l'*Helix carsoliana*, Fer., la *Clausilia candidescens*, Zieg., ed il *Pomatias* indicato da S. Simon col nome di *affinis*, Ben., ma per lo quale non si è d'accordo sul nome specifico che meglio gli convenga [1]). Tenendo poi con la mia guida discorso delle Tarantole, essa mi assicurava che tali ragni rinvenivansi su quella montagna. Mi nacque allora la premura di assicurarmi se per tarantola intendesse la Migale come in altri luoghi, oppure la vera Tarantola di Puglia. E non tardai molto a dileguare ogni dubbio; dappoichè egli stesso, dopo avermi fatto osservare l'apertura della galleria che era a fior di terra, del tutto scoperta, quasi circolare, con diametro di circa 25 millim., adoperando il meccanismo medesimo indicato per la Migale, ne cavò fuori un bellissimo individuo della *Lycosa tarentula*. Il quale fatto m'interessò moltissimo, non solo perchè mi dava un documento della esistenza della Tarantola Pugliese nelle Calabrie, ma ancora perchè potetti osservare la indentità di questo ragno con la Migale in quanto al comportarsi quando di giorno viene fuori dal suo cunicolo. Essa rimane come stordita, co' piedi rannicchiati, ed immobile, sicchè senza alcuna precauzione la presi con le dita e la riposi nell'alcool, senza che neppur si atteggiasse a voler mordere. Dello stesso genere *Lycosa* era abbondante tra l'erba un'altra specie, la quale offre alquanta variazione nel colorito del ventre secondo l'età. Ne' giovani questo è cenerino gialliccio con qualche linea nera; negli adulti finisce con l'essere interamente nero. Era poi comune sotto le pietre la *Scolopendra graeca* in tutte le età, da' giovanissimi individui fino ai giganteschi.

17. Ad istigazione del Pretore mi era determinato recarmi in sua compagnia al vicino paese Serrastretta, per far visita al dott. Emilio Di Fazio. Alle 5 a. m. muo-

[1]) Il primo ad indicar la presenza di questa specie nella montagna o tenimento di Tiriolo fu il Filippi, che la considerò varietà minore del *Clyclostoma striolatum*.

*

vemmo da Tiriolo. Benchè provveduti di asini, volendo meglio godere del fresco del mattino, ci avviammo a piedi, per la via nazionale. Alle 6 $^{1}/_{2}$ eravamo a S. Pietro Apostolo. Da questo paese la strada che mena a Serrastretta cangia natura, diviene assai disuguale e in taluni tratti assai érta. Nondimeno, per una ragione inversa, per non asciugarci cioè il sudore, risolvemmo proseguire a piedi fino al destino. Si percorrono estesi boschi di castagni ad innesto, de' quali tutta quella regione è ricoperta, ed il cui frutto costituisce la entrata principale di que' paesi, ed in quell' anno erano gli alberi carichi oltremodo di frutti, sì che era uno spettacolo imponente e consolante a vederli. Traversiamo in un punto il fiume Amato. Alle ore otto siamo a Serrastretta. La memoria del dott. Di Fazio mi si era completamente cancellata: sicchè non fu senza sorpresa ch' ebbi a trovarmi di fronte ad una vecchia conoscenza, la quale rimontava alla nostra prima giovinezza, lorchè egli compiva i suoi studii in Napoli, negli anni che immediatamente precedettero il 1848. Fu quindi scambievole piacere rivederci dopo un periodo non corto di tempo, ed in condizioni molto cangiate. — Preso un piccolo ristoro, esco subito per mettere a profitto una parte almeno della giornata. Il mio amico vuole accompagnarmi. Si va in un castagneto poco discosto dal paese, ed ivi mi trattengo circa tre ore. La caccia non fu molto abbondante: quella natura di vegetazione quasi boschiva non poteva offrire molte cose: nulla dimeno vi fu qualche buona specie di Ditteri, come il *Brachyglossum diadematum.*

Rientrati in casa passiamo le rimanenti ore del giorno in conversazione scientifica. Fu per me una vera sorpresa il trovare in un piccolo paese, nascosto come suole dirsi in mezzo alle montagne, il microscopio di Beck, che non trovasi presso i grandi centri scientifici d'Italia. Con un istrumento di questa portata, il cui ingrandimento massimo giunge a seimila, il Dottor Di Fazio trovasi al caso di studiare assai bene gl'Infusorii, del pari che fare lavori d'istologia. Nel quale ramo tenea già in pronto un lavoro sui tessuti degenerati per cancro, con numerosi disegni eseguiti da lui medesimo. In quanto poi agl'infusorii, chiunque sia abituato ad osservarli ingranditi qualche migliaio di volte, vedendoli con quel microscopio sembragli scorgere un mondo nuovo. Avrei voluto la sera essere di ritorno a Tiriolo: ma non mi fu concesso: dovetti cedere all'affettuosa istanza dell'amico, rimanere seco lui a pranzo e passare ivi la notte.

18. La mattina lascio Serrastretta di buon' ora per far ritorno a Tiriolo. Però, in luogo di rifare la medesima via per la quale vi ero acceduto, raggiungo la fiumana di *Malluzzi,* che è continuazione di quella che viene da Gimigliano col nome di *Corace.* Nelle acque, là dove si formano seni o diverticoli, era frequente il *Bombinator igneus,* ed alla superficie nuotavano il *Gyrinus natator* e l'*Hydrometra paludum.* Mentre mi disponevo a fare delle ricerche in un sito adiacente alla sponda, che prometteva un qualche buono risultato, il rombo dei tuoni che echeggiava per quella valle ci avvertiva di un prossimo temporale: fu quindi prudenza avviarsi per Tiriolo, ove in fatti ero giunto appena da mezz'ora (11 a. m.), e la pioggia cominciò a cadere abbondante ed impetuosa, per cessare soltanto alle 4 p. m.

19. Destino questo giorno per visitare altro vicino paese, Gimigliano, e proprio la parte principale e più elevata detta *Gimigliano Soprano.* Parto alle 7 a. m., ad asino. Dapprincipio, lasciata la via nazionale, si percorre un sentiere buono abbastanza a mezza costa di un monticolo. Ma la discesa che far si deve a piede fino a raggiungere il

fondo della vallata, lungo la quale scorre il fiume Corace, è orribile ed immensamente defatigante. Lungo la valle osservo la breccia di vario colore che adoprasi per costruzioni col nome di marmo di Gimigliano. Traversato il Corace, risalgo la opposta costa, e rasentando *Gimigliano Sottano*, alle 10 a. m. giungo in paese, ove vado a riposare in un assai mediocre albergo, ma che pure era il migliore che il paese offriva. Fatta colazione esco nuovamente per fare ricerche nelle vicine campagne, ma nulla rinvenni che meritasse di essere qui in particolar modo ricordato. D'altronde non più che un paio d'ore potetti rimanere in campagna, chè la pioggia mi costrinse a rientrare nel tugurio, e solo alle 4 p. m. potetti ripartire per fare ritorno a Tiriolo.

20. La sera precedente il sig. Ferrante aveami proposto di andare ad altro paese, Miglierina, ove era il dottor Giuseppe Bruno, amante di cose di Storia Naturale e possessore di una discreta raccolta di conchiglie del mar rosso: proposta alla quale avevo volentieri condisceso.

Il nominato paese distando soltanto otto chilometri circa da Tiriolo, si decise andarvi a piedi. La mattina quindi alle ore cinque ci mettiamo in cammino. Si associa a noi il dottor Caiola. Scendiamo per la via che con soverchio pendío mena al fondo della valle del fiume *Amato*. Arrestandomi un istante presso le sponde di questo, vi raccolsi un *Bembidium* (*Peryphus*) *tricolor*, che nelle nostre provincie non rinvienesi assai facilmente, del pari che lo *Stenus guttula*. Rimontando il *timbone* opposto, mi si presenta una di quelle scene campestri, che vedute riprodotte in tela si direbbero la espressione di una fervida immaginazione del pittore. In angusto canale scavato in folto castagneto, percorso da rivolo di acqua, contadine qua e là disseminate vedevansi ad imbiancare i loro panni, e nelle quali era incantevole il contrasto del bianco alabastrino delle varie parti scoperte del corpo, come richiede il mestiere, col rosso scarlatto della loro gonna, e l'uno e l'altro col cupo verde dei folti e colossali castagni. Incontrare le contadine a lavare panni nelle pubbliche vie è un fatto assai ovvio; ma lo insieme di circostanze che ivi concorrevano rendevano quella scena oltremodo romantica, quale non è facile vedere. Alle 7 fummo a Miglierina. Il dottor Bruno, che sapeva della mia andata, mi accolse festosamente e con quella espansione di cuore che è propria del buon tipo calabrese. Offrì subito ristori di ogni sorta, dei quali si approfittò assai volentieri. Non appena però soddisfatto lo stomaco, manifestai il desiderio di fare le mie ricerche, non ostante convinto che, sempre a causa della stagione assai inoltrata, quei luoghi abbastanza caldi non avrebbero potuto offrire gran cosa. Si progettò di andare ad altro vicino paese, Amato, percorrendo una campagna del tutto incolta. Difatti, questa mostrava essere assai acconcia per indagini, ma nel mese di giugno, od al massimo di luglio. Come specie poco comuni citerò la *Mantis abiecta* ed una *Trypeta*. Fatta breve sosta in Amato in casa di famiglia amica del Bruno, facemmo ritorno a Miglierina. Il Bruno mi fa osservare la annunciatami collezione di conchiglie, ponendole a mia disposizione. Erano le specie più facili ad aversi dal mar rosso. Nulladimeno a titolo di ricordo mi presi una varietà di *Cypraea tigris*. Un lauto pranzo venne a compensare le fatiche tutte della giornata.

Alle $4\,^1/_2$ lasciammo Miglierina per restituirci a Tiriolo. Però, anzi che rifare la via del mattino, si pensò dai miei amici e duci prendere la strada di Amato, di dove, traversato il ponte che è sul fiume dello stesso nome, ci saremmo messi sulla strada rota-

bile. Così fu fatto. Non era ancora decorsa mezz'ora da che ci trovavamo in cammino, che il cielo era già tutto coperto di dense nubi, ed i forti tuoni ci avvertivano che anche in questo giorno il temporale non sarebbe mancato. Però non potemmo evitarlo. Un'acqua torrenziale ci sorprese mentre eravamo sulla via rotabile, lungo la quale nessun ricovero si potette trovare. Fu forza quindi proseguire il cammino, e come Dio volle arrivammo a Marcellinara, ove il Pretore avendo conoscenze, propose soffermarci alcun poco. Infatti fummo accolti dal Barone del paese che ci fece mille esibizioni, delle quali non potevamo approfittare. Poscia passammo a visitare la famiglia Augelli, uno della quale, il dottore, era stato mio alunno nell'Università nel 1863. Anche questi signori ci usarono immense cortesie, premurandoci a rimanere ivi la notte: offerta che non potetti accettare, perchè determinato a partire da Tiriolo il giorno seguente. Intanto il temporale era cessato, e ci permise restituirci in Tiriolo, ove giungemmo alle 7 ½ con gli abiti tutti bagnati ancora, in guisa d' avervi bisognato un ben animato fuoco per asciugarli. Fu fortuna non averne punto risentito in salute.

Dalle cose osservate e raccolte nei pochi giorni passati in Tiriolo ebbi a convincermi che quel paese sarebbe assai acconcio per servire di quartier generale ad un Naturalista che volesse posatamente ed in stagioni opportune fare ricerche in quella parte delle Calabrie. Entro un raggio di otto a dieci chilometri trova intorno a sè condizioni svariate di territorio e di vegetazione, e quindi ancora di esseri viventi. Anche in fatto di Paleontologia vi troverebbe da fare abbondante raccolta di conchiglie fossili, e presso Miglierina, e nella valle dell'Amato.

L' Etnografia non potendo rimanere estranea al zoologo, non posso lasciare di discorrere di Tiriolo sensa notare, come ho fatto per Sangiovanninfiore, essere questo paese anche più che gli altri in fama nelle Calabrie per l'avvenenza delle contadine. Ed il fatto corrisponde alla fama. I lineamenti e le tinte del viso, le giuste proporzioni nella fattezza del corpo, che si osservano nella maggioranza delle donne, dànno ben ragione a dire che bello è il tipo dominante. Al che si aggiunge, a renderle più belle e seducenti, la speciale acconciatura dei capelli e l'abbigliamento. Anche il vicino Gimigliano ha goduto fama per bellezza delle donne: ora però le belle sono in numero scarso; lo che, a giudizio di qualcuno indigeno, sarebbe derivato dal fatto che dal 1860 in poi molte di esse hanno emigrato, non per l'America, ma per la stessa Italia.

21. Alle 3 ½ p. m. lascio Tiriolo, e con la corriera postale mi reco a Catanzaro, ove si giunge alle 6. Prendo stanza nell' Albergo Serravalle, che per un Capoluogo di Provincie napoletane può ritenersi come buono abbastanza.

Due soli giorni mi trattenni in questa città, che vedevo per la prima volta. Tra le cose che in preferenza amai visitare furono il Liceo e la Scuola Agraria. Riserbando però di osservare il primo in altra circostanza, visitai la seconda. Quella scuola era allora di recente istallazione, mantenuta a spese della Provincia, del Municipio e della Camera di Commercio, con sussidio governativo. Eravi incaricato della direzione il prof. Ricca Rosellini, il quale se ne occupava con molta attività e zelo; e dallo assieme era lecito fare favorevole prognostico sullo sviluppo di quella nascente istituzione.

Indipendentemente dalla premura di conoscere la città e le sue istituzioni, scopo più essenziale della mia gita a Catanzaro era stato quello di prendere tutte le necessarie notizie intorno alla via più facile e meno insicura per accedere alla Sila piccola e

rimanervi alcuni giorni. In fatti, mediante la cortesia dell'Avvocato Vincenzo Bona e del sig. Alfonso De Guzzis, direttore della Gazzetta calabrese, ottenni quanto mi abbisognava.

24. Innanzi che l'alba spuntasse, un uomo propostomi meritevole di ogni fiducia era con buon mulo nel cortile dell'Albergo per rilevarmi e condurmi a Taverna, paese dal quale dovevo ascendere alla Sila. Alle ore 4 a. m. parto. Per tre quarti d'ora si cammina per via carrozzabile, per la quale giungesi ad un villaggio denominato *Ponte grande*. Succede quindi la salita di un *timbone*, a metà della quale comincia la regione dei castagni. Alle ore 7 sono all'estremo del *timbone*, in luogo detto *Santa-Maria delle serre*. Qui la guida, traendo profitto di un contadino che avrebbe potuto essermi di guida e portare il piccolo bagaglio, mi lascia, dicendo non rimanere, per giungere a Taverna, che una piccola discesa non fattibile a cavallo, e che quindi la sua presenza era inutile. Ignaro dei luoghi credetti alla sua assertiva e lo congedai. In compagnia della novella e sconosciuta guida cominciai a discendere pel *pennino*. Ma altro che piccola discesa! Camminando di buon passo ci vollero ben tre quarti d'ora soltanto per raggiungere il fondo della valle, per la quale scorre un ampio torrente, l'Allì, che bisogna traversare; ed un altro quarto d'ora per raggiungere il paese risalendo la costa opposta.

Conoscevo già per unanimi relazioni esser Taverna uno di quei paesi nei quali è necessità o non trattenersi, ovvero ricorrere alla ospitalità privata. E però mi ero procurata lettera pel sig. Salvatore Poerio-Piterà, in allora Sindaco del paese, e delle cui belle doti mi aveano già parlato in Catanzaro. Volle però il fato che il Poerio non si trovasse in paese in quel giorno. Mi avvalgo di un altro indirizzo ricevuto, quello di un oste a nome Giacinto Frustaci. Questi spiega tutto l'interesse per me, si mostra però dolentissimo di non potermi far pernottare in sua casa, potendomi solo servire di vitto. Alla mia richiesta se vi fosse una piccola locanda qualunque nella quale passare la notte, mi assicurò esservene una: di che fui lietissimo. Mi vi feci accompagnare. Ma, quale orrore! Non mai, per quanti paesi avessi percorso delle stesse Calabrie e degli Abruzzi, erami occorso di dovermi accomodare in un tugurio sì lurido e succido. Ma che fare? Il mio objettivo era la Sila, e per raggiungerla era necessità accogliere quell'asilo per la notte.

Stabilito pertanto l'alloggio e fatta colazione, volli trarre profitto delle molte ore della giornata che ancora rimanevano, per qualche ricerca scientifica. Scelsi a tal uopo le sponde dello stesso fiume Allì, che avevo poco innanzi traversato. Non ebbi a rimanere molto soddisfatto del risultato ottenuto; nondimeno non mancò qualche specie non comune di entomati, come si vedrà nel catalogo finale.

Il giorno mi occupai col Frustaci a disporre l'occorrente e per mezzi di trasporto, e per provvisioni da bocca, onde il dì seguente ascendere sulla Sila. Con quali presentimenti poi la sera mi disponessi ad andare a letto, se tale meritava chiamarsi quello di cui quel buccigattolo era fornito, è facile immaginarlo; e pure dovevo far la prova. Per oltre mezz'ora rimasi in veglia; parendomi ad ogni istante vedermi in compagnia d'individui non della specie umana, chè di questi non dubitava, ma di animali di classe molto inferiore. Ma per buona fortuna nessuna visita venne a molestarmi. Sicchè, spento il lumicino, potetti dormire tranquillamente alcune ore.

Sila Piccola

Dicemmo già che la costituzione della Sila Piccola è ben diversa da quella della Sila Grande. La Sila Catanzarese risulta da un gruppo complicato ed intrigato di alture rivestite di boschi, fra' quali soltanto s' incontrano qua e là aie spianate o gobbe ricoperte di prato, che serve di pascolo agli armenti che vi si menano nella state: onde in queste trovansi impiantate pagliaie o case rustiche, che servono a ricovero dei fattori e del personale addetto alla guida degli animali ed alla confezione dei latticinii, e che van col nome di *Vaccarizzi*. Una delle più vaste di tali aie prative è quella denominata *Tirivolo* [1], tenuta in quell'anno dal Barone Drammis, di cui ho già parlato superiormente, e che aveami assicurato, avrei potuto passare alcune notti nella Pagliaia ivi esistente. A questa adunque io era diretto.

La mattina del 25, fatto appena giorno, la guida con buon cavallo era già a mia disposizione. Alle 5 parto. Superato il *Timbone di Taverna*, e scavalcatine varii altri posti tutti nella zona dei Castagni, si scende in una angusta valle solcata da piccolo torrente denominato *carcaredda*. Rimontando il versante opposto di quella valletta, comincia la regione dei pini. Si percorre dapprima il *Bosco di San Martino*, di poi il *Bosco del Monaco*, indi si discende nella piccola *Valle del Salice*. In questa trovasi una modesta fonte di limpida e gelida acqua, presso la quale mi fermo un poco per far colazione. Proseguendo sempre nella regione dei pini, si percorre il *Bosco Runcíno*, si traversa altra angusta valle nella quale scorre la *fiumarella canapía*. Superato l' altro versante di questa valletta, si entra nella regione dei faggi, che costituisce la terza zona in linea ascendente. Il bosco che si percorre ricevendo il nome dalla specie di albero dai cui è popolato, vien detto *Fainedda*. Terminato questo bosco si esce nell' ampia spianata di *Tirivolo*, ove trovasi la Pagliaia cui ero diretto, ed alla quale giungo dopo quattro ore e mezzo di cammino da Taverna. Il fattore della Vaccheria o *Caporale*, Antonio di Biase, che era stato prevenuto dal Barone Drammis della mia andata colà, mette a mia disposizione il migliore dei letticciuoli che erano nella pagliaia, e quanto altro avesse potuto fornirmi. Per me l' importante era il ricovero, avendo portato meco quanto avrebbe potuto servirmi per vitto durante i quattro giorni che mi ero proposto passare là su, potendo solo trar profitto dal latte e dalle varie sorta di latticinii che ivi confezionavansi.

Non appena istallato nella pagliaia, esco per far qualche ricerca nella attigua spianata. Nessuna pianta in questa elevavasi: non vi era che il piccolo prato che serviva al pascolo. Vi si trovavano però molte pietre sparse qua e là, e sotto queste dirigo le mie indagini. Poche specie d'insetti vi si trovavano, ma piuttosto abbondanti: erano l'*Amara apricaria*, la *Silpha granulata*, ed una *Forficula* identica ad altra raccolta sul Gran Sasso d'Italia, e che nella collezione avevo già segnata con lo specifico nome *apennina*, col quale oggi la descrivo.

Esaurite quelle ricerche, che non avevano occupato gran tempo, tolta meco una guida, mi dirigo ad uno dei boschi più vicini denominato *Spinalba*, formato tutto di faggi. Le ricerche sotto le cortecce di grossi ed annosi tronchi morti essendo state as-

[1]) Da non confondersi con Tiriolo.

sai produttive, non ne percorsi che una estensione assai piccola, trattenendomici fino alle 5 p. m., quando mi decisi di desistere, per ritornarvi il giorno seguente. Mi restituii quindi alla pagliaia, ove mi occupai ad organizzare il mio pranzo, dopo del quale attesi a sistemare le cose raccolte. La sera avrei desiderato uscir con fanale e raggiungere i giovani faggi non molto lontani, per dar caccia a Lepidotteri notturni; ma il freddo, e sopratutto il vento che spirava assai forte, me ne fecero astenere, pel convincimento che sarebbe stato un disagio senza alcun profitto.

26. Mi propongo percorrere più ampiamente il bosco di *Spinalba*. Il cielo era coperto, l'aria troppo umida. Alle 8 mi avvio. Alle 9 una leggiera pioggia comincia a cadere, ma non mi arresto nel mio cammino. Rimango ben cinque ore a ricercare, sempre sotto le cortecce di vecchi alberi di faggi; fuori de'quali null'altro eravi a fare: ed il risultato fu pure soddisfacente.

27. Consacro questo giorno alla perlustrazione del *Bosco del Cariglione*, uno dei boschi più rinomati di tutte le Sile. Uscito di buon'ora dalla pagliaja con la mia solita guida, prognostico la giornata meno molesta della precedente, comunque il tempo continuasse ad esser variabile e la temperatura assai fresca. Si percorre dapprima un piccolo bosco denominato *Gàllina*, nel quale poco mi trattengo; si traversa una fiumarella dello stesso nome, e quindi si entra nel bosco del Cariglione. La rinomanza di questo bosco non è mica superiore al suo merito. Oltre all' essere fittamente popolato di faggi con pochi abeti, è talmente irto di arbusti e di cespugli, che bene spesso a trarsi innanzi fa mestiere sbarrarsi la via con le mani o con l'accetta. Sicchè non è esagerato che sovente gli stessi uomini del luogo, una volta dentro, incontrano difficoltà a trovar la via per uscirne. Di faggi poi e di abeti ve n' ha de' sì colossali, che tre persone insieme giungono appena ad abbracciarne il tronco. Avevo percorso appena un mezzo chilometro del bosco quando vidi innanzi i miei piedi una *Salamandra maculosa*, che produsse in me grande soddisfazione; avvegnacchè siffatto Amfibio quantunque non sia raro in molte parti d' Italia, pure per le provincie napoletane era sempre stato l'Araba fenice. Erasi detto da taluno averla trovata; a me stesso taluni giovani del corso universitario aveano asserito averla veduta: ma tali assertive non aveano potuto inspirare in me grande fiducia: tanto maggiormente, in quanto avendo oramai percorse tutte quasi le dette provincie, non mai erami stato concesso vederla. L'averla potuta quindi trovare io medesimo ed averne individui autentici per la collezione zoolgica propria delle Provincie Napoletane installata nel Museo Zoologico della nostra Università, fu a ragione un fatto di molta importanza, del pari che era una aggiunta non equivoca alla Fauna Napoletana. Essa vive ne'luoghi più ombrosi ed umidi, strisciando torpidamente sulle foglie marcite, sotto le quali nascondesi ne' giorni caldi e soleggiati, sortendo invece ne' piovosi. Talvolta ricoverasi pure sotto le cortecce di grossi tronchi marciti. Io potetti raccoglierne cinque individui: la guida però mi assicurò esservi assai abbondante, e conosciuta da' naturali col nome di *Salamida* [1]). Lorchè pertanto io mi accingeva a prender con mani la prima incontrata, la guida che era presente emise un grido, raccomandandomi a non toccarla, chè ne sarei rimasto avvelenato. Essi infatti ritengono quell' animale come potentemente venefico: però, non perchè sappiano delle glandole velenifere cutanee di cui è provveduto, ma perchè credono che morda e che col morso

[1]) È da avvertire che con questo stesso nome in molti paesi delle Calabrie indicano anche i Gecchi.

communichi il veleno alla maniera della Vipera. E non fu poca la sua maraviglia quando vide che io, non ostante la sua avvertenza, la presi senza alcuna ripugnanza maneggiandola in ogni verso, e le dimostrai esser animale incapace di mordere: sicchè finì col convincersi dello errore nel quale da tutti si vive.

Girai quel bosco per lungo e per largo, senza veder mai direttamente il sole, non ostante non fosse coperto, a causa della foltezza ed altezza degli alberi. Solo dopo lungo cammino incontrammo una piccola aja prativa denominata *macchia dell'Orso*. Come è facile comprendere le ricerche si aggirarono esclusivamente sotto le cortecce di tronchi morti e più o meno fradici: e non mai esse erano state tanto produttive, quanto lo furono in quel giorno in fatto d'Insetti. Notavasi primamente la grande abbondanza del *Cychrus italicus*, della *Nebria Krateri* e del *Carabus Lefeburei*. Relativamente al quale ultimo è a dire che gl'individui tutti di quel luogo presentano una impronta diversa dalla ordinaria. Abbondanti erano ancora la *Peltis grossa* ed il *Thymalus limbatus*, e varii Stafilinidei. Erano invece assai rari il *Platysoma frontale*, l'*Hypophloeus bicolor*, un *Coxelus* non ancor definito: specie tutte che io trovavo per la prima volta tra noi. Ricorderò pure come generalmente assai poco comuni l'*Hypophloeus pini*, la *Ipidia quadrinotata*, il *Triphyllus punctatus*, il *Rhinosimus viridipennis*, la *Xylita Parreysii*, la *Mycetina cruciata* var. *calabra*. In fine, in fatto di Coleotteri, una specie molto interessante per la geografia entomologica fu la *Orchesia undulata*, la quale conoscevasi abitare l'Austria soltanto; e che il Mulsant descrive nella sua opera su i Coleotteri della Francia, unicamente per la possibilità che un giorno vi si trovi. In Italia nessuno l'ha finora menzionata. Essa vivea sotto la corteccia di un annoso faggio prostrato al suolo: ve ne erano tre soli individui raggruppati in uno stesso punto: nè, per quanti altri tronchi simili avessi decorticati, fu possibile rinvenirne altri. Anche sotto la corteccia di alberi trovavansi frequentemente ricoverati varii *Ichneumon*, come il *cessator*, l'*extensorius*, il *luctatorius*, il *castigator*. — Della classe de' Mirripodi erano frequenti i Litobii, e piuttosto rara una specie di *Glomeris*.

28. Un altro giorno della dimora sulla piccola Sila lo destinai a visitare la contrada denominata *Tàcina* tenuta da'Barracco, e distante abbastanza da quella nella quale io dimorava. Traversato il bosco dello stesso nome, si esce ad una estesissima aja prativa a superficie sufficientemente accidentata, in fondo alla quale trovasi il vaccarizzo. Raccolgo in questi prati parecchi individui dell'*Eumolpus obscurus*, che nel 1859 avevo trovato nella Sila grande, e varie altre specie non comuni. La pioggia cominciò a molestarmi: sicchè giunto alla casa della vaccheria mi fermo un poco, avendo così opportunità di osservare il deposito de'caciocavalli confezionatisi nella stagione. Ripreso cammino, m'imbatto in un campo ricco di altissimi cardi tuttavia in fiore, ai quali rivolgo tutta la mia attenzione. Prima a presentarmisi fu una *Trypeta* a me del tutto ignota, e che vi era in tale abbondanza, da averne potuto raccogliere una ventina d'individui (egualmente frequenti i due sessi), rifiutandone altri. Era la *Trypeta syllibi*, assai poco diffusa in Italia. Parecchi altri insetti vi si trovavano, i quali potevano solo avere una certa importanza pel luogo e per la stagione. Si rientra nel bosco di *Tàcina*, e poi in quello di *Guerriccio*. In questi cercando sotto le cortecce di vecchi tronchi di faggi, oltre a varii coleotteri raccolti già altrove, trovai ricoverati diversi individui di due Lepidotteri notturni, cioè *Amphipyra pyramidata* e *tragopogonis*, la seconda più frequente della prima. D'Imenotteri vagava sulla via la *Myrmosa melanocephala* femmina. Alle 5 rientro nella mia pagliaja.

29. L'importanza della regione nella quale mi trovavo avrebbe meritato più lunga dimora, ma la stagione era inoltrata, e molto ancor rimaneva del programma che mi ero proposto esaurire in quel viaggio. Un'altra regione boschiva, non meno interessante ed a me sconosciuta del tutto, volevo perlustrare, quella di Serra e Mongiana. E però fu forza, mio malgrado, abbandonarla. La mattina nel 29 lascio le alture, per discendere a Taverna. Il ritorno in questo paese mi destava ribrezzo, ripensando al tugurio nel quale avrei dovuto passare lo scorcio della giornata e la notte. Questa volta però la scena era cangiata. Il sig. Salvatore Poerio-Piterà stava in paese, e saputo il mio ritorno, non solo mi accolse in sua casa, ma fece cortesi istanze perchè mi si fossi rimasto ancora per lo meno un'altra intera giornata: a che l'amabilità di lui e della intera sua famiglia mi costrinsero accondiscendere. Non appena fu installato il mio alloggio, ebbi premura di ritornare presso quella scaturigine d'acqua in prossimità del fiume, per raccogliere altri individui del Friganideo trovatovi la prima volta.

30. Nè l'altra giornata che rimasi a Taverna passò senza qualche profitto. In compagnia del sig. Piterà visito altri paesi posti alle falde della Sila nella zona dei castagni, ma più in alto, cioè San Giovanni di Taverna ed Albi: e lungo la via frugando nell'incolto de' castagneti potetti raccogliere qualche dittero non ordinario. A parte poi dalla scienza, la cordialità e della famiglia Piterà e di varii signori convenuti resero la giornata una di quelle passate più lietamente, e che compensò con usura la tristezza della prima dimora in quel paese.

31. La mattina alle 5 $^1/_2$ parto, a cavallo, e dopo quattro ore di cammino, di cui una parte a piede per le ripide discese, sono a Catanzaro.

Due altri giorni mi convenne passare in questa città, sopratutto pel bisogno di aggiustare le raccolte fatte fino a quel momento e spedirle in Napoli. Durante questa seconda dimora ebbi premura di visitare il Liceo. Il sig. Serravalle, professore di Fisica nello stesso, ebbe la gentilezza di condurmici. Visitai il Gabinetto di Fisica, che è provveduto di quanto può abbisognare per le dimostrazioni e gli esperimenti necessarii nello insegnamento secondario. Cercai di vedere l'altro di Storia Naturale, che più da vicino mi interessava. Fui introdotto in una stanzuccia, nella quale sopra tavole di legno giacevano molti minerali e poche conchiglie ricoperti di fitto strato di polvere, e per terra stavano pochi uccelli imbalsamati e malconci. Era questo tutto il materiale scientifico che esisteva per quel gabinetto: eredità lasciata dal giubilato professore e non certo accettabile dal successore senza il benefizio dell' inventario. Avrei volentieri visitato l'Orto sperimentale, che a spese della provincia e sotto la direzione del prof. Tarentino si sta da più tempo installando: ma la opportunità mi mancò.

Alle 2 $^1/_2$ p. m. del giorno 2 settembre parto. La corriera postale mi mena alla stazione della ferrovia impiantata presso la marina, per discendere alla quale s'impiega un'ora. Col treno delle 4,25 parto e mi arresto a Soverato, ove si arriva alle 5. Il paese dista un bel pezzo dalla stazione; e non essendovi veicoli di sorta alcuna, è necessità farsela a piedi. Soverato, che era un piccolo e rustico villaggio, in seguito allo impianto della ferrovia ha preso uno sviluppo considerevole, sicchè oggi si presenta un paese ridente per posizione, salubre per aria e non scarso di belli e decenti edifizii. Cerco di un alloggio, ed a stento trovai presso una rustica osteria una stanza terranea, che il padrone mise tutta a mia disposizione, nella quale potetti passar la notte, senza però molto dormire a causa delle visite che succedevansi l'una all'altra, d'individui della

branca entomologica, ma non utili per collezione. Nelle ore di luce che avanzavano al mio arrivo percorsi una parte della spiaggia, senza però trovar cosa alcuna.

La mattina seguente, 3, lascio Soverato per recarmi a Chiaravalle, e di là passare a Serra, mio obbiettivo principale. Per fino a Chiaravalle vi ha una corriera postale giornaliera: e di questa trassi profitto. Alle 9 a. m. si parte. Ho compagni di viaggio due giovani di Serra, i quali avevano la stessa mia destinazione, e poichè prattici di quei luoghi fu convenuto ch'essi nel provvedere per loro, avrebbero provveduto anche per me pe' mezzi di trasporto per terra: cosa non agevolissima; dappoichè, sebbene vi sia strada carrozzabile, non vi ha carrozze che facciano con periodi determinati quel transito. Alle 12 m. siamo a Chiaravalle.

Era giorno di domenica. La carrozza ferma nella piazza e proprio presso un Caffè, innanzi cui era a conversare un crocchio di signori. Avevo appena messo il piede a terra, ed uno di questi staccatosi dal crocchio mi si appressa, ed esprime le sue meraviglie del vedermi colà. Nel tempo stesso chiama altro di que' signori e mi presenta a lui con lusinghiere parole, additando a me esser quegli il sig. G. B. Stagliano sindaco del paese. Esposi loro esser mio proponimento ripartire, dopo breve sosta, per Serra, che avevo premura raggiungere al più presto. Furon però tutte parole e proteste perdute. Il sig. Stagliano mi dichiarò essere sconsigliato progetto proseguire il cammino in quelle ore canicolari, e che quand'anche io avessi persistito nella mia idea, egli avrebbe ostacolato ogni mezzo di trasporto. Invece m'invitò a salire in sua casa, che era appunto quella presso la quale ci trovavamo. La lealtà sentita con la quale tale esibizione venivami fatta, e la insistenza dell'altro signore al quale andavo debitore di quella accoglienza e che era il dott. Giuseppe Scudieri che aveami conosciuto in Napoli nella Università, mi costrinsero ad accettare la ospitalità. Nè fu sufficiente accettarla per lo scorcio di quella giornata, ma dovetti promettere che mi sarei trattenuto eziandio tutto il giorno seguente. Un lauto pranzo era già pronto, nel quale si passarono un paio di ore in piacevole compagnia di distinti commensali.

Il giorno 4 trattenendomi in Chiaravalle cercai non farlo passare senza qualche frutto scientifico. Accompagnato dal Dottor Scudieri e da taluni giovani che mostravan diletto per la Storia Naturale feci una perlustrazione nelle adiacenze, principalmente in un bosco di querce denominato *le serre*. Le ricerche non andarono a vuoto: chè quantunque in generale poco avessi rinvenuto d'importante, vi fu una sola specie che compensò tutto. Fu un Imenottero del genere *Epyris*, che giungeami del tutto nuovo e che pare specie non ancora descritta.

Abbiamo già notato in altro luogo di questa relazione che un criterio a giudicare della civilizzazione ne' piccoli paesi e della unione della parte colta de' loro abitanti si ha nella installazione delle Casine e nel modo onde sono tenute. Or sotto questo punto di vista Chiaravalle ne offriva un bellissimo esempio. Una casina modesta, ma decente accoglieva la sera tutta la parte più distinta della cittadinanza, non che coloro che per ragion di ufficio sono ivi stabiliti; ed in quella il forestiere che è di passaggio trovava cortese accoglienza e piacevole trattenimento. Sicchè sotto tutti i rapporti i due giorni passati in Chiaravalle mi lasciarono gratissima impressione.

La mattina del 5 lascio Chiaravalle per recarmi a Serra, a cavallo. Partii alle 8 a. m. Dopo un'ora e mezzo di cammino per la via scorciatoia fui a Torre Ruggiero. Accade d'ordinario ne' piccoli paesi che al passar di persona forestiera e sconosciuta,

molti curiosi cercan sapere dalla guida che l'accompagna chi essa si sia. Nel caso nostro la guida dovette far trapelare ch' io fossi medico: per lo che giunto nella piccola piazza venni circondato da popolani, i quali mi manifestarono il desiderio che avessi visitato chi il padre, chi il fratello, chi la moglie, ecc., desiderio cui volentieri accondiscesi. Dopo di che il sig. Giuseppe Pisani, che aveami visto in Chiaravalle, fece istanze perchè mi fossi trattenuto un poco in sua casa; e fu a stento che potetti liberarmi dalle sue cortesi offerte accettando un caffè. Alle 10 $^1/_2$ riprendo il cammino. Dopo altri tre quarti d'ora sono in altro paese, Simbario, ove mi fermo quindici minuti per dare agio a'due pedoni che m'accompagnavano di fare una piccola refezione. Alle dodici e tre quarti sono a Serra. Questo paese, sebbene grande a bastanza, non offre alcun albergo nel vero significato. Però, in seguito a notizie anticipatamente avute, trovai ad esser collocato in una stanza decente tenuta da uno soprannominato il maresciallo, dal quale era ancora servito di quanto mi occorreva per vitto. Se si trovasse altrettanto in tutti i paesi ne' quali la rarità de' forestieri rende impossibile qualunque albergo, il naturalista potrebbe con assai facilità perlustrare le contrade che meglio gli aggradirebbero, senza esser tanto sovente nel bivio o di rinunziarvi, o di esser costretto a ricorrere suo malgrado alla ospitalità de' privati.

Serra fu il contrapposto di Chiaravalle quanto a trattenimento serale. Per lo che, dopo aver passata qualche ora col mio antico amico Prof. Ferdinando Pisani, che quivi trovavasi temporaneamente, e con l'avvocato Francesco Saverio Salerno, rientro nella mia stanza a lavorare.

Il giorno 6 rimango a Serra a fin di perlustrare l'adiacente bosco. Una esperta guida mi accompagna. Giunto alla rinomata Certosa di San Bruno, distante qualche chilometro dal paese, mi fermo per curiosarne gli avanzi. Al naturalista, pria che entri in quell'antico Cenobio, un fatto interessante, già notato da geologi, si offre ad osservare nel muro di facciata: il quale richiama al pensiero il funesto tremuoto che nel 1783 tanto danneggiò le Calabrie. In uno dei due piccoli obelischi che servono ad ornato (il sinistro rispetto allo spettatore) i pezzi soprapposti spostatisi nel momento del tremuoto per movimento di rotazione hanno conservata la novella positura. L'interno della Certosa potetti minutamente osservarlo mercè la gentilezza del Superiore, già Monaco della Certosa di S. Martino di Napoli. Immediatamente appresso la Certosa comincia un imponente bosco di abeti, che si estende a perdita di vista. M'inoltro in questo bosco, visito il Santuario detto di Santa Maria, presso il quale sono parecchie seghe, per ora a mano, e che dicevasi sarebbero state sostituite da altre a vapore. Ed in fatti la estensione del bosco dal quale si tagliano gli annosi alberi da segare può ben somministrare materiale per seghe di tal natura. Riposo presso la Fontana di San Bruno, poco discosto dalla quale vi ha una piccola cava di bello granito bianco [1]) e girando per altra parte del bosco ritorno in paese alle 3 p. m. La caccia fu di molto interesse. Fra gl'Insetti rinvenuti sotto le cortecce degli abeti parecchi avevano il riscontro in quelli già raccolti sopra le Sile. Vi si aggiunse di interessante un *Elater* da me non prima veduto e che sarà descritto nella parte seconda. Presso la Fontana di San Bruno era notevole la frequenza dell' *Hydrophorus regius*. Nelle praterie che s'incontrano tra la Certosa ed il paese raccolsi varie interessanti specie di Geometre, tra quali una assai singolare che verrà descritta col nome di *Emerophila serraria*.

[1]) Le grandi cave di granito non ebbi tempo di vederle.

Il giorno 7 passai a Mongiana. La via che da Serra mena a questo paese è buonissima e rotabile. Per una metà però essa è tagliata nella regione boschiva, sicchè non avrei potuto percorrerla nè in carrozza, nè a cavallo senza pentimento. Mi decido quindi farla tutta intera a piede. Inviato il piccolo bagaglio, io me ne vado di buon'ora con la mia guida. La raccolta fatta non mi fece pentire del partito preso. Parecchie buone specie mi si offersero, tra le quali era un' aggiunta per la Fauna delle Provincie Napoletane l' *Hemerobius erythrocephalus*, che vi era piuttosto abbondante. Terminato il bosco in un sito detto *Catarinelle*, la via è scoperta, e riesce poco gradevole percorrerla in ore in cui i dardi solari sono abbastanza cocenti: e ve ne ha per tre quarti d'ora di buono cammino, quantunque in discesa.

Alle ore nove fui a Mongiana. Anche in questo piccolo paese trovai da collocarmi decentemente in una stanza tenuta da tal Gabriele Pisani, che provvedeva anche al vitto: di che fui molto contento, poichè senza di questo sarei stato imbarazzato a rimanere in quel paese, non ostante le commendatizie delle quali ero provveduto. Primo ch'ebbi premura vedere fu il sig. Saverio Fabro, veneto, direttore dell'antico stabilimento metallurgico già governativo, ora passato all'industria privata unitamente agli estesissimi boschi di quella contrada. L'accoglienza che n' ebbi fu oltremodo cortese, e cordiali le esibizioni, delle quali lo ringraziai, interessandolo solo che mi avesse fornita una guida per girare qualcuno de' boschi adiacenti: a che corrispose immediatamente, mettendo a mia disposizione uno de' guardiani de' boschi stessi. Senza quindi perder tempo, poichè intendevo ripartire il dì seguente, mi avvio con la mia guida, la quale mi conduce nel bosco detto di *altiforo*, folto di faggi, de' quali facevasi attivo taglio per carboni, e con parecchi abeti frammisti. Di vecchi e colossali tronchi marciti ve n'era dovizia: sicchè intorno a questi si aggirarono le mie indagini: e parecchie furono le buone specie rinvenutevi. Piacemi citare tra queste la *Buprestis carniolica* ad oggetto di notare come siffatta specie, comunque una delle Buprestidi più rare nelle provincie napoletane, pure trovasi in luoghi ed in condizioni sotto ogni rapporto diversissime. In fatti vive nella Terra d'Otranto, in contrada piana e caldissima e priva di veri boschi, e qui in contrade montuose e boschive sotto le cortecce degli abeti.

Alle 4 p. m. rientro in paese. Dopo il pranzo il padrone di casa volle farmi osservare buon numero di statuette in creta fatte da un suo figliuolo Salvatore, le quali erano davvero ammirevoli per precisione e naturalezza; tanto maggiormente, in quanto erano frutto di genio e talento naturale, non avendo avuto il giovinetto Salvatore alcuno che ve lo avesse ammaestrato. La sera, unitamente al Sindaco sig. Domenico Morabito, passo qualche ora in casa del Fabro, aggirando la nostra conversazione intorno le cose industriali. Egli m' informa de' nuovi scavi intrapresi dalla Società allo scopo di rinvenire altro deposito di ferro, essendo esaurito quello esplotato sotto il passato governo, ed essere già comparsa la terra rossa, la quale suol precedere immediatamente, sicchè faceansi fausti prognostici per la riuscita dell'opera [1]). Fecemi ancora osservare i disegni delle nuove seghe a vapore che dovevansi impiantare nel bosco Santa Maria presso Serra, come ho superiormente accennato.

Con la visita de' boschi di Mongiana avevo esaurito il programma che mi ero proposto per le mie ricerche in quel viaggio. Mi rimaneva quindi sceglier la via per resti-

[1]) In fatti pochi giorni dopo il minerale di ferro comparve.

tuirmi in Napoli. E volendo ancora conoscere qualche altro luogo della Calabria non ancor visto, risolvetti prender la via di Stilo, per quindi di là raggiungere nuovamente il littorale Jonio a Monasterace, ove avrei incontrata la ferrovia che mi avrebbe menato a Reggio, che pur desideravo rivedere, mancandone da parecchi anni. Da Mongiana a Stilo vi ha buonissima via carrozzabile, la quale traversa il *Monte Pecoraro* tutto boscoso. Il paese però non offre carrozze da nolo, sicchè sarebbe stato mestiere percorrerla tutta a cavallo. Ma il sig. Morabito con squisita cortesia volle mettere a mia disposizione la sua carrozza per percorrerne una parte, ed ancora provvedere egli stesso agli animali ed alla guida per la rimanente. Sicchè il giorno 8 di buon mattino uno de' suoi fratelli, Salvatore, stato mio alunno nella Università, viene a rilevarmi col legno. Partiamo alle ore sette e mezzo. Alle nove siamo sulla vetta del Monte Pecoraro, ove trovasi la prima delle casette di ricovero che di tratto in tratto si sono con saggio pensiero costruite lungo quella porzione di via che è tagliata nel bosco, onde servano di abitazione a guardiani, in vista del brigantaggio che fino ad epoca non molto remota ha avuto covo in quella contrada. Lo stesso sig. Morabito avea avuto cura di portare con sè il necessario per una colazione: ed essendone l'ora, ci fermiamo in quella casetta per consumarlo. Ricercando pochi istanti nel bosco raccolgo una buona *Evania.*

Alle dieci e mezzo riprendiamo il cammino e dopo mezz'ora giungiamo ad altra casa di ricovero, ove erano già la guida e gli animali che dovevano condurmi a Stilo. Il sig. Morabito si congeda, ed io proseguo la via a cavallo. Dopo poco più che un'ora e mezzo si rasenta il paese Pazzano, in vicinanza del quale trovasi la miniera di ferro che si stava esplotando. Alle due pomeridiane giungo a Stilo.

Quantunque non molto piccolo paese, Stilo non offre albergo di sorta. Il sig. Morabito mi avea fornito di lettere commendatizie per due signori, da' quali avrei potuto essere ospitato: ma l'ora importuna ed un certo presentimento, del quale non ebbi a pentirmi, mi consigliarono a non farne uso. Mi diressi invece al sig. Luigi Lioly, agente dello stesso Morabito, impegnando lui perchè a qualunque spesa mi avesse trovato una casa nella quale passare quello scorcio di giornata e la notte, dovendo la mattina seguente ripartire. Non mi occultò la difficoltà di riuscire all'intento; nondimeno per soddisfare alle mie premure uscì immediatamente per le indagini all'uopo, e dopo mezz'ora ritornò arrecandomi la fausta novella di esservi riuscito. Mi conduce in fatti presso una famiglia, che mi accoglie con molta garbatezza mettendo a mia disposizione la migliore stanza della casa, ed assumendo la cura del pranzo, che mi venne immediatamente apparecchiato. Osservando i recipienti de' quali si fa uso per tenere l'acqua necessaria per gli usi domestici ebbi a risovvenirmi dell'Egitto. Essi in fatti per forma e per qualità dell'argilla sono perfettamente simili a quelli che ivi sono usati dagli arabi. Vengono fabbricati nel paese stesso. Le rimanenti ore del giorno passarono abbastanza noiose in casa, e solo fatta sera uscii a passeggiare fuori il paese attiratovi da un bel chiaro di luna.

Il giorno 9 alle sette del mattino parto da Stilo con la corriera postale, ed alle otto ed un quarto sono alla stazione di Monasterace. Questa può dirsi piazzata in un piccolo tratto di deserto, lontana da ogni abitato e poco discosta dalla spiaggia e per dippiù priva di decente sala di aspetto; sicchè il viaggiatore che giunge innanzi l'arrivo del treno che deve rilevarlo è costretto rimanere a bivacco: e così toccò a me stare

per circa un'ora e mezzo. Alle ore nove e quaranta minuti parto. Lungo il cammino ebbi ad ammirare i vasti ed eleganti subborghi che in molti luoghi son surti in seguito alla installazione della ferrovia: soprattutto a Roccella, Gerace, Buvalino, Siderno, Bianconuovo. Nel tempo stesso ebbi a confermarmi nel mio concetto del nessun sollievo che il viaggiatore in ferrovia trova su tale linea.

Alle ore tre p. m. giungo a Reggio. La città era in gran festa per la ricorrenza della Festività della Madonna della Consolazione. E gli effetti della festa ebbi a sperimentarli ben presto: chè, avendo noleggiato una vettura per condurmi all'Albergo della Vittoria, quando fui a pagare il cocchiere mi fece notare che il provvido Municipio Reggitano avea autorizzato i conduttori delle vetture da nolo ad esiggere durante i tre giorni della festa, il triplo (!) della ordinaria tariffa. Io sapevo, come sanno coloro che sono usi viaggiare, che per lo più i Municipii in occasione delle feste popolari prendono provvedimenti atti ad impedire che i forestieri vengano angariati dalle esiggenze smodate de' paesani. Qui invece ebbi a convincermi che vi è pur modo da legalizzare tali esiggenze, le quali certamente non potevano estendersi oltre il triplo della spettanza. Edotto da questo primo fatto volli, contro le mie abitudini, innanzi di prendere stanza nel cennato albergo, dimandare quale ne sarebbe stato il prezzo, tanto per sapere anticipatamente il debito che avrei dovuto in ultimo saldare, e rimasi compiaciuto (non per la spesa, ma pel concetto) quando n'ebbi in risposta, che facevasi ben distinzione tra curiosi e viaggiatori, e che per questi ultimi i prezzi non venivano alterati di un centesimo. E poichè sono a parlare dell'albergo piacemi ancora notare che l'Hôtel Vittoria per la tenuta è il secondo nelle provincie napoletane (esclusa Napoli), il primato rimanendo sempre a quello delle Indie Orientali in Brindisi.

Le adiacenze di Reggio erano da me già conosciute a bastanza per le ricerche fattevi nel 1859. Nondimeno trovandosi per caso in quella città anche il mio amico prof. Gaetano Licopoli, volli in compagnia di questi rivedere il boschetto annesso al convento de' Cappuccini, ora convertito in asilo di mendicità. In quel bosco nell'epoca ora citata io avevo discoperto due buone specie di Emitteri, la *Caliscelis bicolor* e la *Dictyonota pulchella:* nella circostanza attuale però nulla potetti rinvenirvi, probabilmente a causa della stagione troppo inoltrata.

Ne' tre giorni che passai a Reggio mi furono larghi di cortesie il sig. Luigi De Blasio Barone di Palizzi ed allora Sindaco e i signori prof. Basilio Lofaro, Domenico Vita, Leonardo Margiotta, Antonio Serranò ed altri.

Alla mezza pomeridiana del giorno 11 parto da Reggio col Piroscafo *Il Campidoglio*. All'una e quarto si è nel porto di Messina, di dove si riparte alle tre. La sera il cielo sereno e il mare oltremodo placido permetteano al naturalista di contemplare fenomeni naturali. Nel mare, oltre la ordinaria fosforescenza dovuta a Rizopodi, vedevansi assai frequentemente animali tutt'altro che microscopici, forsi Meduse, i quali mentre erano immersi nella spuma che formasi pel procedere del battello emettevano una luce che irradiavasi intorno formando una bella via luminosa, la quale scompariva col dileguarsi della spuma, rimanendo allora ben delineato il corpo luminoso. D'altra parte il Vulcano Stromboli, che per lungo pezzo teneasi a vista sulla sinistra, faceasi di tratto in tratto meglio avvertire col mandar fuori materie ignee, le quali s'innalzavano verticalmente per buona altezza, per ricadere nel cratere stesso che le eruttava.

La mattina del 12 alle ore sette eravamo presso la rada di Napoli, che presentasi sempre incantevole, anche a chi sia abituato vederla ogni giorno.

PARTE SECONDA

DESCRIZIONE DI SPECIE NUOVE CON NOTE ILLUSTRATIVE SOPRA ALTRE GIÀ CONOSCIUTE.

Brachinus bisigniferus.

Fig. 1.

Br. rufo-testaceus, elytris acute costulatis, cyaneo-virescentibus, macula postica subrotunda testacea; abdomine obscuro. — Long. m. 7 $^1/_2$: lat. max. 3 $^1/_2$.

Simile per grandezza ed abito generale al *B. obscuricornis.* Il capo con tutte le sue appendici, il torace, lo scutello ed i piedi sono interamente di color rosso-testaceo. Gli elitri sono un poco più convessi e le costole più rilevate ed acute: il loro colore è verde oscuro, con una macchia testacea quasi rotonda posta a'due terzi della lunghezza e compresa tra la seconda e la quarta costola. Il protorace è poco più lungo che nel citato *obscuricornis*, meno convesso, assai finamente punteggiato, col solco mediano ben marcato, ma assai delicato e superficiale.

Osservazioni. Siccome ho notato nella relazione, ritenni da principio questo Brachino per il *Bayardi*, Dej. Ed invero, nel leggere la descrizione di questa specie non si poteva non vedervi la esatta sua applicazione all'insetto che aveva fra mani. Lorchè però trovandomi a Parigi potetti osservare il *Brachinus Bayardi* in natura, dovetti cambiare opinione. Questo è molto più grande, con gli elitri proporzionatamente più ampii e più spianati, condizioni che gli dànno un aspetto generale molto diverso.

Ophonus zigzag.

Fig. 2.

O. oblongus, supra obscure piceus, elytris saturatioribus, subtus cum ore antennisque rufo-piceus; parce pubescens, capite crebre confertim punctato, pronoto posterius modice angustato, parum convexo, crebre et confertim punctato, sulco medio longitudinali distincto, ac in disco lineolis transversis biangulatis parallelis impressis notato. — Long. m. 7.

Per l'abito generale si avvicina al *brevicollis.* Il capo ha punti forti e stivati, meno profondi e ravvicinati nella parte anteriore. Il protorace è poco men lungo della propria ampiezza maggiore, mediocremente ritondato ne' lati, un poco ristretto posteriormente, con gli angoli alla base quasi retti; il dorso alquanto convesso, con punti impressi assai stivati e qua e là confluenti: nel disco vi ha una depressione longitudinale con delicato

solco nel mezzo e traversata da otto lineette parallele e piegate tre volte angolarmente. Gli elitri hanno le strie delicate e gl'intervalli finamente e stivamente punteggiati. Il di sopra del corpo è piceo, con gli elitri più oscuri; le antenne, le parti boccali, il disotto del corpo ed i piedi sono di color piceo rossiccio.

Elater coenobita.

Fig. 3.

E. ater, nitidus, nigro pubescens; pronoto crebre punctato, per totam longitudinem canaliculato, canaliculo basim versus latiore et profundiore; elytris livido-flavidis, sutura pallide ferruginea.—Long. m. 14.

Abito generale dell'*E. sanguineus*, dal quale differisce notabilmente:

1. pel protorace un poco più ampio, a superficie meno stivatamente punteggiata e quindi più splendente; ma soprattutto pel solco mediano, che si estende per tutta la lunghezza, solo divenendo gradatamente più esile dalla base in avanti: mentre nel *sanguineus* ed in tutte le altre specie affini di Europa esso si arresta innanzi la metà della lunghezza, non rimanendone alcun vestigio nella parte più convessa;

2. per gli elitri anche più ampii e di color giallo-livido uniforme, con la sutura di un ferruginoso pallido.

Avendone rinvenuti tre individui perfettamente simili, non può dubitarsi della costanza de' suoi caratteri.

Lampyris brutia.

Fig. 4.

♀. *elytris basi latis, dein introrsum oblique sinuato-angustatis, apice valde angustato abdominis segmenti primi dimidium attingentibus; scutello postice truncato-rotundato, prosterno antice truncato; pygidio postice rotundato.* —Long. m. 14-16.

♂. *pygidio postice rotundato, segmento ventrali septimo margine postico leviter arcuato-emarginato.* —Long. m. 10-11.

Femmina. Protorace lungo nel mezzo quanto largo alla base, anteriormente rotondato, col disco leggermente convesso, assai stivatamente punteggiato, con delicata linea elevata su tutta la lunghezza. In taluni individui il mezzo della metà posteriore del disco è alquanto incavato, e dal fondo si eleva la linea. Scutello posteriormente troncato-ritondato. Elitri, per il primo terzo ampii, indi dal lato interno ristretti sinuosamente ed obbliquamente da dentro in fuori, sicchè la parte esterna si prolunga assai angusta fino a raggiungere la metà del primo anello addominale. Tutti gli anelli addominali hanno una delicata carena longitudinale nel mezzo. Il pigidio è posteriormente ritondato. Il colore delle parti superiori è bruno, coi margini del protorace, degli elitri e di tutti gli anelli addominali bruno-giallicci tendenti più o meno al roseo; il disotto è bruno, coi lati rosei; gli ultimi tre anelli giallo-solfurei: i primi quattro nerastri nel mezzo della base. Piedi bruno-giallicci.

Maschio. Protorace bianco-giallìccio trasparente, col disco nero occupante poco

meno della metà posteriore della lunghezza (rimanendo il margine posteriore pallido) e metà dell'ampiezza. Elitri bruno-cenerini, con l'intero lembo pallido. Petto e piedi bruno-giallicci. I primi cinque anelli ventrali bruni con una macchia nerastra nel mezzo della base di cadauno; i rimanenti pallidi; il settimo con delicato solco mediano, e col margine posteriore ampiamente, ma poco profondamente smarginato.

Tra i moltissimi individui femmine non è raro trovarne di quelli in cui gli elitri son rimasti a metà abortiti e presentansi quasi quadrati.

Osservazioni. A giudicare dalla figura si direbbe che questa Lampiride non è diversa dalla *Lamp. Reichei*, sopratutto per la forma degli elitri nella femmina. Nondimeno la specie qui descritta si appartiene ad un gruppo diverso, a quello cioè in cui il settimo anello ventrale del maschio non è prolungato in punta ottusa nel mezzo. Tra le specie di quest'ultimo gruppo è la *Lamp. Lareynii* quella con cui presenta maggiore affinità; ma la forma normale degli elitri è molto diversa.

Haplocnemus variolatus.

Fig. 5.

H. aeneus, dense cinereo-flavescente pilosus, antennis, palpis pedibusque fulvis; elytris limbo postico indeterminate rufescente; pronoto subtiliter, elytris grosse et profunde discrete punctatis. — Long. m. 4.

Capo fittamente ed irregolarmente punteggiato. Protorace a punti fini e poco stivati. Elitri levigati, splendenti, a punti grossi e profondi, ben separati gli uni dagli altri. Il corpo intero ha color bronzino, più chiaro negli elitri, rivestito di peluria di disuguale lunghezza, di color cenerino-gialliccio con riflessi quasi dorati: peluria uniforme sugli elitri, mista ad altra fosca sul protorace. La parte posteriore declive degli elitri più o meno rosseggiante. Antenne rosso-fulve con gli ultimi sette articoli un poco più oscuri. Palpi e piedi interamente rosso-fulvi.

Osservazione. Pare che il descritto Aplocnemo sia molto affine al *calidus*: ne differisce però pel colore delle antenne e dei piedi, non che della peluria, e per la grandezza maggiore. Anche con l'*Hapl. limbipennis,* Kiesw, ha moltissima simiglianza; ma pure da questo differisce per la grandezza e pel colorito delle antenne, di cui l'autore non parlando, debbe intendersi sieno colorite come il corpo.

Cantharis crassicornis.

C. viridi-purpurascens, antennis crassioribus omnino nigris; sculptura ut in C. vesicatoria. — Long. m. 17.

Quantunque non ne avessi che un solo individuo femmina, pure non posso dispensarmi dal contrassegnare provvisoriamente con nome speciale la Cantaride raccolta presso Cirò, della quale ho parlato nella relazione. Essa per la scultura di tutte le parti del corpo simiglia alla comune Cantaride officinale. Il colore è verde-oscuro cangiante in porporino, anche nei tarsi. Le antennne sono completamente nere, mentre nella specie ordinaria i primi due o tre articoli sono del colore stesso metallico del rimanente del corpo. Quello però che principalmente distingue la Cantaride in parola sta nelle antenne,

che sono proporzionalmente meno allungate e più crasse, ciascuno degli articoli, a cominciare dal terzo, essendo un poco men lungo e più grosso. Le quali cose non possono in altro modo indicarsi, potendosi rilevare soltanto col confronto immediato dei due insetti. Un'altra circostanza concorrerebbe a distinguere questa specie, ed è l'epoca dell'apparizione; avendola raccolta in aprile, mentre la comune Cantaride suole schiudere in giugno.

Ancylopus testaceus.

Fig. 6.

A. pallide testaceus, unicolor, crebre punctatus, brevissime pubescens; pronoto transverso, ante medium angulato-dilatato; tibiis anticis parum ultra medium spina armatis. — Long. m. 4.

Più piccolo e proporzionalmente più corto dell'*A. melanocephalus:* tutto di color testaceo pallido uniforme, stivatamente punteggiato, con peluria corta coricata più chiara. Il protorace nei lati si dilata gradatamente ed in linea leggermente curva dagli angoli anteriori fino ai due quinti della lunghezza, ove formasi un angolo ottuso, restringendosi quindi gradatamente fino alla base: il disco è mediocremente convesso, e le due impressioni laterali si prolungano parallele fino a poco oltre la metà della lunghezza. La spina delle tibie anteriori è situata un poco al di là della metà della lunghezza.

Osservazione — Ho forte dubbio che questo Ancilopo non sia l'*unicolor* descritto da Gerstaecker[1]), di Porto Natal; la differenza di colorito potendo benissimo derivare da circostanze eventuali. Nulladimeno, non potendo dare esatto giudizio senza un confronto degli oggetti in natura, ho stimato conservargli il nome col quale lo indicai nella mia prima relazione. Quand'anche poi la specie fosse la stessa, il rinvenimento di essa nella Calabria sarà sempre un fatto di molta importanza per la Geografia Entomologica, e che accresce la dote della Fauna Italiana.

Forficula (apterygia) apennina.

Fig. 7.

F. corpore angustato subparallelo, obscure piceo, capite piceo-rufescente, pronoto elytrisque griseo-testaceis — mas. *lamina anali crassa, angustata, margine postico subtruncato, triapiculato; forcipe fere abdominis longitudine, cruribus pone basim et in medio dentatis;* fœem. *forcipe valde breviore, cruribus subrectis, ad apicem modice intus incurvatis ac se decussantibus.*—Long. corp. m. 10-12, forc. ♂ 6-8. ♀ 3-4.

Maschio — Corpo proporzionalmente angusto e quasi parallelo, punteggiato. Antenne di 12 articoli, di color piceo-rossiccio. Capo rosso-ferruginoso. Protorace quasi quadrato, posteriormente ritondato, di color piceo-testaceo, coi margini laterali pallidi e trasparenti. Elitri lunghi quasi quanto il protorace, posteriormente troncati, coloriti come questo. Addome di color piceo-oscuro, col margine posteriore degli anelli rosseggiante. Il secondo e il terzo anello con le pieghe laterali discretamente pronunzia-

[1]) *Monographie der Endomychiden*, pag. 194.

te. L'ultimo anello dorsale verso dietro è incavato nel mezzo, grossamente punteggiato, con un delicato solco mediano, che in dietro si divide angolarmente, abbracciando uno spazio triangolare un po' rilevato: il margine posteriore nel mezzo è a leggiera curva rientrante; la piega marginale è grossa, ma brevissima e visibile solo nella parte posteriore. La lamina anale sporge tra la base delle branche della tanaglia; è molto crassa, a lati quasi paralleli, nel dorso molto convessa, liscia, coi margini abbassati bruscamente; veduta da sotto è poco ascendente all'estremità e quasi troncata, gli angoli laterali sporgono a guisa di due ottusi denti, del pari che un'altra punta sporge dal mezzo del margine posteriore. La pinzetta è lunga quasi quanto l' addome (disseccato), ha branche poco incurvate, alla origine separate dalla lamina anale: dopo di questa dilatate verso dentro, con un dente depresso ritondato; un altro dente ben forte sta verso la metà della loro lunghezza.

Femmina — Addome un po' dilatato verso dietro; tanaglia molto più corta, a branche quasi diritte, incurvate verso dentro solo alla estremità.

Osservazione—Sembra questa Forficola molto affine alla *F. pedestris;* ma è notabilmente più grande, più robusta, e sopratutto diversa per la fattezza della lamina anale, che in quella si dice *angusta apice emarginata, infra bisulcata.*

Forficula (apterygia) silana.

Fig. 8.

F. rufo-ferruginea vel picea, capite rufo-testaceo; pronoti lateribus pallidis pellucidis; abdominis segmento dorsali tertio utrinque plicato, ultimo medio impresso, postice bituberculato, plicis lateralibus elevatis crassis dilatato-angulatis; lamina anali brevissima, transversa, posterius profunde emarginato-lunata; forcipis cruribus in ♂ abdomine esiccato paulo brevioribus, basi latis intus 3-4 dentatis, dein modice arcuatis, dente valido ad tertium longitudinis praeditis; in ♀ paulo brevioribns, apice intus incurvatis ac decussatis. — Longit. corp. m. 8-9, forc. ♂ m. 4-5; ♀ m. 3.

Maschio. Corpo piceo: capo rosso-ferruginoso con gli occhi neri. Antenne, lati del torace, elitri e piedi pallidi; pinzetta ferruginosa coi denti e l'estremità neri.

Antenne di 13-14 articoli. Terzo anello addominale con la consueta piega ben distinta, ed altra esilissima ancora nel secondo. Ultimo anello dorsale declive in dietro, stivatamente punteggiato, leggermente incavato nel mezzo, nei lati dell' incavo due tubercoli ben rilevati; i margini laterali formano una grossa piega elevata ed angolarmente dilatata. Il margine posteriore dell'ultimo anello ventrale profondamente intaccato. Lamina anale brevissima, trasversale, lunulata. La pinzetta lunga quanto l' addome disseccato o poco meno: le sue branche nella base per $^1/_5$ od $^1/_4$ della lunghezza depresse, ampie, quasi parallele, col margine interno fornito di 3-4 denti corti ed ottusi, alternanti nelle due branche; sicchè quando queste sono ravvicinate, quelli dell'una prendono posto negl' intervalli dell' altra: nel rimanente sono gradatamente ristrette ed inarcate in guisa, che toccandosi con la punta formano un ovoide: al primo quarto di questa porzione inarcata presentano dal lato interno o concavo un dente triangolare molto sporgente.

Femmina. Le pieghe laterali dell' ultimo anello addominale sono meno rilevate. La

pinzetta è più corta, con le branche assottigliate gradatamente dalla base all'estremità, diritte, incrociantisi con la punta incurvata verso dentro.

Negl' individui d'ambo i sessi meno maturi l'addome è rosso-ferruginoso, le antenne e la pinzetta più pallide.

Osservazione. — Per la forma delle pieghe laterali dell' ultimo anello addominale e per quella della pinzetta, questa Forficola simiglia molto all' *auricularia*. Ne differisce essenzialmente per l' assoluta mancanza di ali, appartenendo perciò ad altro sottogenere. Aggiungesi una forma più parallela, la grandezza minore e la forma diversa della lamina anale. Per l'abito generale appartiene al gruppo della *pubescens* e *decipiens*, tenendo fra esse un posto medio per la forma della pinzetta.

Forficula (apterygia) laminigera.

Fig. 9.

F. crebre punctata, picea, pronoti lateribus, elytris pedibusque pallidis: abdominis segmentis secundo et tertio plicis lateralibus distinctis: forcipe abdominis dimidio breviore, cruribus validis, subtriquetris, rectis, apice tantum intus incurvatis; lamina anali inter forcipem porrecta, assurgente, subquadrata, postice truncato-emarginata, angulis prominulis. ♂. Long. corp. m. 10, forc. m. 2 ½.

Maschio. Corpo piceo. Lati del protorace, elitri e piedi pallidi; antenne brunastre, con la base più chiara; pinzetta rosso-ferruginosa, col margine interno delle branche nero. Protorace un poco più corto che largo. Elitri un poco più lunghi del protorace, posteriormente troncati obbliquamente, con l'angolo esterno ritondato. Addome punteggiato assai stivatamente e più fortemente dell'ordinario. Terzo anello addominale con le consuete pieghe ben pronunziate, delle quali ancora una traccia si osserva sull'anello precedente. Ultimo anello dorsale punteggiato più fortemente che gli altri, incavato nel mezzo, con le pieghe laterali poco elevate; il margine posteriore troncato, incrassato: ultimo anello ventrale quasi semicircolare. Pinzetta lunga quanto la metà dell' addome disseccato, a branche robuste, quasi triquetre, diritte e solo verso la estremità incurvate in dentro. La lamina anale grande, molto sporgente, quasi quadrata, nel margine posteriore a curva leggermente rientrante e con gli angoli sporgenti. La detta lamina guardata dalla faccia ventrale vedesi un poco più lunga che larga, rettangolare, col margine posteriore leggermente troncato-smarginato, con gli angoli sporgenti, a superficie punteggiata: dalla parte dorsale è molto elevata alla base e quindi declive, a superficie punteggiato-rugosa.

Osservazioni — Per lo sviluppo e la forma della lamina anale sembra che la specie cui più si avvicina sia la *Forficula analis*, Ramb., della Spagna, dalla quale è poi distintissima per la grande diversità della pinzetta.

Colghiamo questa occasione, in cui ci siamo occupati di Forficole, per dire qualche parola intorno alla *Forficula Orsinii* di Genè. Questo distinto Entomologo descrisse la detta specie nel 1833 sopra individui d'ambo i sessi ricevuti da quello indefesso raccoglitore che fu l' Antonio Orsini di Ascoli, senza però conoscere la precisa località nella quale era stata raccolta. Varii scrittori posteriori di cose di Ortotteri non la co-

nobbero in natura. il Fieber la credette perfino non diversa dalla *biguttata*; ed il Ficher, non sicuro di tale sinonimia, la ritenne quale specie distinta, riportandone una descrizione compendiata su quella dello stesso Genè. Recentemente il Prof. Targioni Tozzetti in un lavoro sugli Ortotteri Italiani, inserito negli Annali del Ministero di Agricoltura, 1878, registra tale specie, riportando per località quella stessa che gli assegnò il Ficher, cioè Italia media. Pare però che egli non abbia avuto sott'occhio individui ben conservati e bene adulti, poichè le attribuisce *elitri triangolari*; mentre Genè li descrisse brevi e trasversali. E noi, che ne abbiam potuto osservare centinaia d'individui di ambo i sessi, possiamo aggiungere che negl'individui ben sviluppati essi sono lunghi quanto larghi, od anche un poco più lunghi che larghi, e posteriormente tagliati poco obliquamente da dentro in fuori. E poichè non esiste alcuna immagine della specie in parola, abbiamo stimato utile esibirla (vedi fig. 10). Quale ne sia la estensione geografica non sappiamo; possiamo soltanto indicarne una località precisa, che è sulla catena dei monti della Maiella negli Abruzzi, e proprio in quella parte denominata *Majelletta*, ove la raccogliemmo abbondantissima, sotto le pietre. Dobbiamo però notare uno di quei fenomeni strani, ma non nuovi, in fatto di ubicazione d'insetti. Nel 1838, peregrinando per gli Abruzzi, passammo varî giorni sulla Maiella, installati nelle capanne dei pecorai. E poichè sapevamo dall'Orsini che la Forficola inviata a Genè ed a lui intitolata, era stata raccolta negli Abruzzi, ne facemmo speciale ricerca; ma non fu possibile rinvenirne una sola. Invece nel 1873, perlustrando i medesimi luoghi e nella identica stagione (fine di luglio), c'imbattemmo in nidi di detta Forficola, da ciascuno dei quali potevano trarsi centinaia d'individui.

Priocnemis ophthalmicus.

Fig. 11.

P. niger, antennis pedibusque rufo-fulvis, macula utrinque occipitali rufo-ferruginea, alis luteis, apice fumatis subviolascentibus; posticis cellula anali ante originem venae cubitalis terminata; metanoto postice transversim elevato-striato et subruguloso. ♀ — Long. corp. m. 15.

Femmina — Antenne fulve, con la base del primo articolo nerastra. Corpo interamente nero: solo vi ha una grande macchia rosso-ferruginosa dietro ciascun occhio. Il pronoto, il mesonoto, lo scutello e la parte anteriore più elevata del metanoto lisci: tutta la parte posteriore elevata di quest'ultimo traversata da linee elevate qua e là come nodose e con gl'intervalli aventi grossi punti incavati sparsi. Il solco medio longitudinale del medesimo angusto e poco profondo. I fianchi finissimamente striati in senso obbliquo. Piedi rosso-ferruginosi, con le ànche ed i trocanteri neri. Ali gialle, con la parte apicale oscura un poco cangiante in violaceo: nelle posteriori la cellula anale termina prima della origine della vena cubitale.

Osservazioni — La specie cui più si avvicina questo Priocnemide è il *nigriventris*, dal quale si differenzia pel torace interamente nero, il capo egualmente nero, con le sole due macchie dietrorbitali rosse, pei femori interamente rosso-ferruginosi.

Pompilus rufithorax.

Fig. 12.

P. niger, sericeo nitens, abdominis segmentis margine postico cinerascente; thorace toto fulvo-rufo, mesopleuris tantum nigris; mandibulis ferrugineis, apice nigris; alis fumato-hyalinis, posticis cellula anali ante originem venae cubitalis terminata; metanoto levi. ♀ — Long. m. 7.

Femina. Antenne nere. Capo nero, cangiante in cenerino per finissimo polviscolo di cui è rivestito. Clipeo con una zona di peluria breve e coricata fulvo-cenerina contigua e parallela al margine anteriore. Torace di color rosso-fulvo, con le sole pleure medie nere. Metatorace levigato. Addome nero, ciascun anello con angusto contorno posteriore cenerino. Piedi neri. Ali trasparenti, affumicate, con le vene nerastre: la cellula anale delle posteriori terminata un poco prima della origine della vena cubitale.

Osservazione.—Per l'abito questo Pompilo si avvicina al *dimidiatus;* dal quale, oltre che pel capo nero, differisce per la grandezza molto minore e pel metatorace perfettamente levigato.

Hoplocampa calceolata.

H. nigra, nitida; femorum apice tibiisque maxima parte albidis; alis fumato-hyalinis, venis nigris, stigmate nigro-fusco. ♀—Long. m. 6.

Corpo interamente di color nero splendente, comprese le antenne e le parti boccali. Piedi neri: l'estremità dei femori e la parte maggiore delle tibie, a cominciare dalla base, di color bianco-sudicio. Le ali un poco affumicate, coi nervi neri e lo stigma bruno-nerastri. *Femina.*

Osservazione — Ove non si ponesse attenzione alle nervature delle ali, il Tentredinideo che abbiamo descritto si direbbe essere la *Blennocampa cinereipes.* La disposizione pertanto delle vene alari la fa senza alcun dubbio rientrare nel genere *Hoplocampa*, tra le cui specie descritte non troviamo alcuna cui possa riferirsi.

Chalcis discrepans.

C. antennis longis et gracilibus hypostomati insertis, scutello dentibus duobus erectis, femoribus mediis clavatis, posticis infra bidentatis; nigra nitida, argenteo pubescens, antennarum dimidio basali, tegulis alarum pedibusque totim laete rufis. ♀ — Long. m. 5.

Antenne inserite presso il margine inferiore del capo, gracili e proporzionalmente lunghe; lo scapo lungo tanto da raggiungere il margine del vertice, fusiforme in basso, assottigliato innanzi l'estremità; il flagello lungo il doppio dello scapo, ad articoli cilindracei quasi eguali, ad eccezione del primo, che è più lungo. Faccia molto inclinata d'avanti in dietro, terminata superiormente nel vertice trasversale e quasi tagliente, col canale antennale esteso per tutta l'altezza. Torace con forti punti impressi. Scutello negli angoli prolungato in due denti ben sporgenti, ottusi e rivolti in sopra. Femori medii assai assottigliati nella prima metà, a clava fusiforme nel resto. Femori poste-

riori nel margine inferiore forniti di due denti, uno piccolo verso i $^{2}/_{5}$ anteriori, l'altro innanzi al ginocchio, più grande, ampio, ritondato, a contorno crenulato: lo spazio interposto senza denti: tibie degli stessi piedi alla estremità troncate ed armate di due speroni. Trivella robusta, sporgente, lunga quanto uno degli ultimi anelli addominali. Corpo interamente nero splendente; la fronte, le metapleure ed il sesto anello dell'addome rivestiti di pubescenza a splendore argentino: le altre parti con peluria simile, ma scarsa. La radice, lo scapo e i due primi articoli del flagello delle antenne, le tegole delle ali ed i piedi per intero, non escluse le ànche, di color rosso-pallido.

Chalcis strigulosa.

C. antennis gracilibus, prope clypeum insertis, canalicula frontali lata, parum profunda, transversim crebre striolata; scutello acute marginato, posterius laminari-producto, emarginato, bilobo; nigra, argenteo pubescens, antennis basi piceis; tegulis alarum pedibusque rufo-ferrugineis, tibiis quatuor anterioribus in medio nigricantibus, tibiis tarsisque posticis nigris, femoribus posticis margine infero nigro, dentibus duobus triangularibus armato. ♀ — *Long. m. 4.*

La scanalatura frontale ampia e poco profonda, a superficie splendente, traversata da linee trasversali impresse fine e molto stivate. I lati della fronte sono grossamente puntati. Torace liscio, splendente, con grossi punti scavati separati, le sole pleure medie in luogo di punti hanno linee trasversali elevate. Femori posteriori con i due consueti denti triangolari. Colore nero; la fronte dal basso fino al contorno inferiore degli occhi, il contorno posteriore del protorace e i lati del sesto anello dell'addome con peluria argentina folta, che più sparsamente vedesi pure sulle altre parti del torace e sui piedi. Scapo delle antenne piceo, tegole delle ali rosso-ferruginose. I quattro piedi anteriori con i femori per intero, le tibie alla base ed alla estremità ed i tarsi rosso-ferruginosi. I piedi posteriori coi soli femori rossi, col margine inferiore, dal ginocchio fino al dente submediano, nero.

Hemerophila serraria.

Fig. 13.

H. pallide ochraceo-cinerascens, argenteo micans, sparse fusco punctata, alis margine externo grosse et obtuse dentatis; anticis fasciis duabus fuscis valde obliquis, latere interno a linea nigra valde sinuata cinctis, punctoque discoidali nigro costae magis quam margini postico approximato; fascia externa in alas posticas continuata. — Latit. alis exp. m. 50-52.

Il colore fondamentale l'è di un gialliccio tendente al cenerino, con splendore argentino. Le quattro ali hanno il margine esterno profondamente intaccato-dentato; i denti primarii al numero di sette nelle anteriori, separati da seni più ampii ed obliqui, di cinque nelle posteriori, separati da seni più profondi. Il penultimo dente di queste più sporgente. Le ali anteriori hanno una linea delicata, ma molto spiccata, di color nero, la quale partendo dai due terzi esterni del margine posteriore si dirige verso l'angolo anteriore esterno, che non raggiunge, facendo un profondo seno, la cui convessità guarda il margine. Tale linea esternamente è fiancheggiata da larga fascia più scura

del fondo, il limite della quale forma varie piccole ondulazioni. Un'altra linea nera parte dalla metà della costa e si dirige al quinto interno del margine posteriore, formando ancor essa un seno come la precedente. Questa linea è parimente fiancheggiata dalla parte interna da fascia più scura del fondo. Sul mezzo circa dell'ampiezza, poco dietro il margine costale, vi è un grosso punto nero. Le ali posteriori hanno la fascia esterna continuazione della corrispondente delle anteriori e parimente cinta da linea nera quasi dritta: esternamente la fascia è arcuata e nel mezzo più ampia che la omologa delle anteriori. Hanno inoltre il grosso punto nero discoidale omologo a quello delle anteriori. La pagina inferiore delle quattro ali non presenta alcun disegno ben pronunziato. Le antenne sono ampiamente bipettinate.

Osservazioni — Non abbiam dissimulato a noi stessi la difficoltà di pronunziare giudizio sulla novità di un Lepidottero della famiglia delle Geometre e di vistosa statura. Nulladimeno ci siam decisi a descriverla come nuova, meno per averla inutilmente cercata nelle non poche opere che avevamo a nostra disposizione, quanto per averne avuto parere in Parigi dal distinto Lepidotterologo, non da molto mancato ai vivi, signor Berce.

Macropterna foveicollis.

Fig. 14.

M. antennarum articulo primo inflato, valido, capitis lobum medium non excedente: pronoti lobo antico valde convexo, levi; postico grosse punctato, sulco medio longitudinali pone lobum anticum in foveolam oblongam terminato; nigra, elytrorum corio albido, in parte externa postica nigro; membrana nigricante, fascia pone basim margineque apicali albidis; antennarum articulis secundo et tertio, tibiis tarsisque pallidis — Long. m. 2.

Capo col lobo medio elevato, ritondato e prolungato al di là dei lobi laterali; i tubercoli antenniferi tagliati quasi a squadro, con l'angolo un poco sporgente; tutto fortemente e stivatamente punteggiato. Protorace col lobo anteriore assai convesso, quasi liscio, splendente; il posteriore fortemente punteggiato. Nel mezzo di questo vi ha un delicato solco longitudinale, il quale sulla depressione che separa i due lobi si converte in profonda fossetta: da cadaun lato poi di questo lobo posteriore vi ha una depressione obliqua. Le antenne hanno il primo articolo ingrossato, non eccedente il lobo medio del capo. Scutello piccolo, punteggiato. Elitri col corio un po' più corto della membrana. Capo, torace, scutello, petto neri. Secondo e terzo articolo delle antenne di color gialliccio pallido. Corio degli elitri bianco, col margine basilare ed una macchia triangolare che occupa la parte esterna posteriore, di color nero. Membrana bruna, con angusto margine basilare, una fascia media e l'estremo margine posteriore, bianchi. Tibie e tarsi pallidi.

Osservazione — Il descritto Ligeideo è affine alla *M. marginalis* Fieb. per le condizioni del torace: però in esso non si fa parola della fossetta discoidale. Ne differisce ancora pel colorito della membrana degli elitri, il quale sarebbe come nella *M. convexa* dello stesso autore.

Carabus Lefeburei, Dej. Var.

I numerosi individui raccolti ne' boschi della Sila presentano un abito diverso da

quelli delle vicinanze di Napoli e di Sicilia. Essi sono più piccoli e con una scultura sul protorace e sugli elitri, che si direbbe più del *C. intricatus* che del *Lefeburei*. Ciò che principalmente rimane a distinguerlo è la forma del protorace [1]).

Cucujus haematodes, Erich.

Questa specie, che assai acconciamente l'Eerichson distinse dal *sanguinolentus* di Linneo per una diversa forma di protorace, figura per la prima volta col suo vero nome nella Fauna Italiana. E diciamo col suo vero nome perciocchè precedentemente essa era stata confusa con l'altra specie, almeno dagli scrittori della Fauna Napoletana. Infatti il Costa seniore nella Fauna di Aspromonte e sue adiacenze la indicò col nome di *Cucuius depressus*. Fab. che è sinonimo del *sanguinolentus* Lin.; e noi stessi negli studî sulla Entomologia della Calabria ulteriore lo indicammo col nome di *Cucuius sanguinolentus*. Su di che non cade alcun dubbio, conservando nella nostra collezione gli individui dell'Aspromonte raccolti tanto da nostro padre, che da noi medesimi. Se in Italia si trovi ancora il vero *sanguinolentus* non sapremmo dirlo; forse sarebbe necessaria una rivista degli individui Italiani esistenti nelle diverse collezioni. Solo dopo un tale esame potrebbe definirsi se nella Fauna Italiana debbano prender parte ambedue le specie, ovvero il solo haematodes.

Fra le molte immagini eranvi sovente individui allo stato di ninfa, che raccolti si trasformarono in immagini dopo cinque o sei giorni. Due giorni innanzi la trasformazione cominciano ad oscurarsi talune delle parti che debbono divenire nere, cioè antenne, tibie e tarsi. L'immagine nel primo giorno ha il rosso rappresentato da un roseo pallido: nel secondo poi il rosso apparisce, prima nel capo e torace, più tardi negli elitri.

Emphytus carpini, Hart.

Il sig. Andrè ripone il maschio nel gruppo a tegole alari *(ecaillettes)* nere, e la femina nell'altro a tegole bianche. Noi abbiamo il maschio con tegole bianche.—Pare che sia la prima volta che questa specie si rinviene in Italia.

Blennocampa cinereipes, Klug.

Klug descrisse assai chiaramente questa specie, dicendo *tibiis omnibus cinereis basi albis*. Le tibie, infatti, sebbene nel fondo nerastre, sembrano cenerine per una fina peluria di questo colore onde son rivestite. In tutte poi il terzo basilare è nettamente bianco. Così pure è stata descritta da Hartig e da noi stessi. Il sig. Andrè però pare non avesse posseduto individui ben caratteristici, ovvero non avesse conosciuto affatto la vera *cinereipes*. Egli infatti ripone questa specie tra quelle a *tibie posteriori nere presso a poco per intero,* mentre avrebbe dovuto collocarla tra quelle a *tibie posteriori bianche almeno alla base*. Nella breve descrizione conferma l'equivoco, dicendo *piedi neri con tutti i ginocchi e le tibie anteriori bianco-sporco*. Secondo lui le quattro tibie posteriori sarebbero completamente nere: ciò che non è nella specie di Klug.

[1]) Mentre era sotto i torchi la presente relazione ci son pervenuti i numeri 55 e 56, ossia 1 e 15 luglio 1881 del foglio *Le Naturaliste*, ne' quali il sig. Haury ha confermato quanto avevamo già detto su questo *Carabus* della Sila, considerandolo al pari del *Lefeburei*, come una varietà distinta dell' *intricatus*, cui ha dato il nome di *silaensis*.

*

Aphadnurus tantillus, A. Cost.

Andrè ritiene tal nome come sinonimo della *Phoenusa pumila* Kl. In quanto alla specie non sapremmo convenire col distinto Imenotterologo francese. Il Klug in vero dice *tibiis tarsisque cinerascenti-fuscis*, lo che non è nella specie nostra.

In quanto alla identità del genere, ce ne occuperemo in altra occasione.

Chalcis (Sispes) biguttata, Spin.

Questa graziosa Calcide descritta da Spinola pare sia stata poco conosciuta dagli Imenotterologi. Noi ne abbiamo rinvenuto un individuo cui conviene esattamente la descrizione che l'autore ne ha data. Solo non vi converrebbe la lunghezza del picciuolo dello addome, che dicesi eguagliare appena la quarta parte dello addome stesso; mentre nel nostro eguaglia per lo meno la metà. Ma ciò potrebbe essere differenza sessuale ovvero effetto d'errore d'osservazione.

Chalicodoma luctuosa, Dours.

Vi ha una varietà nella quale sul metatorace e primo anello addominale trovansi pochi peli cenerini misti a' neri, e de' tre anelli addominali seguenti il primo (secondo) soltanto ha la macchia di peli coricati nivei su cadaun lato.

Metapterus linearis, A. Cost.

Il sig. Puton avendo ricevuto da Corsica un Emittero ch'ei dice simile del tutto al *Metapterus linearis,* ma nel quale il protorace era di molto prolungato sul metatorace, espresse il dubbio che tal differenza potesse derivare da inesattezza d'osservazione da parte nostra, e che in conseguenza i due insetti fossero la medesima cosa. Ora possiamo assicurare il distinto Emitterologo francese che la descrizione e le figure da noi date dell'insetto in parola sono esattissime, e che in conseguenza l'Emesideo di Corsica ricevuto da lui esser deve specie od anche genere diverso.

Harpactor haemorrhoidalis, Fab. Var.

Differisce dal tipo pel ventre rosso, con una linea mediana nera.

Conops vittata, Fab.

In taluni individui il nero costale delle ali si arresta innanzi l'estremità, ove rimane una macchia staccata.

Ptychoptera albimana, Fab.

Macquart dice che l'addome nella femmina è interamente nero col solo ano fulvo; Schiner dice che le fasce sono ridotte a macchie. Nel nostro individuo le fasce addominali sono assai ampie.

PARTE TERZA

Elenco delle specie d'insetti raccolti durante il viaggio di cui si è parlato.

Nello esibire questo elenco non intendiamo dire che le specie qui registrate siano le sole che potevansi raccogliere, e neppure che non trovinsi in altri luoghi delle stesse Calabrie; ma indicare soltanto quelle effettivamente raccolte con le indicazioni de' luoghi e del tempo. Molte specie oltremodo comuni sono state trascurate: e se talune ne annoveriamo, l'è solo quando ciò può avere una qualche importanza per l'altezza cui giungono. Così per la catena delle Sile si è presa nota di tutto. Dobbiamo inoltre avvertire, che non tutte le specie raccolte hanno potuto essere determinate. Sono soprattutto in tal condizione parecchie delle famiglie degli Stafilini, Curculioniti, Icneumonidei, Braconidei, Cicadarie, Muscidi: il cui studio ci avrebbe causato un ritardo molto maggiore di quello che già vi è stato, per condurre il lavoro totale alla condizione in cui l'abbiam presentato. In quanto alla stagione in cui ciascuna specie è stata raccolta, abbiam creduto superfluo indicarla; poichè dalla relazione si rileva in quali giorni abbiam percorsa ciascuna delle contrade. Faremo solo eccezione per quelle spettanti alle adiacenze di Cirò, per la ragione che, avendo visitata questa località in tre epoche diverse, era necessario sapere in quale di esse la specie fosse stata raccolta.

N. B. — Le specie precedute da un asterisco mancavano nella collezione delle provincie napoletane: quelle precedute da due asterischi sono le considerate nuove.

COLEOTTERI

Cicindela littoralis, Fab. — Littorale di Cotrone: abbondante.

Omophron limbatus, Fab. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*, luglio: poco comune.

Notiophilus biguttatus, Fab. — Sila piccola, nel bosco del *Cariglione:* poco diffuso.

— **punctulatus**, Wesm. — Adiacenze di Cosenza.

— **geminatus**, Dej. — Adiacenze di Santa Severina.

Cychrus italicus, Bon. — Boschi della Sila piccola: molto abbondante sotto le cortecce di faggi annosi e fradici.

Carabus Lefeburei, Dej. *var.* — Sila piccola nei boschi, sotto le cortecce de' vecchi faggi, abeti e pini: molto frequente. Più raro alle falde presso Taverna.

— **violaceus**, Lin. — Boschi della Sila grande: errante.

Nebria brevicollis, Fab. — Boschi della Sila grande.

— **Krateri**, Dej, (*violacea*, A. Cost.) — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce de' vecchi faggi: abbondante.

Leistus spinibarbis, Fab. — Bosco del Cariglione sotto la corteccia de' vecchi faggi: molto raro.

** **Brachinus bisigniferus**, A. Cost. — Adiacenze di Ciro l. d. *le vurghe*, sotto tronchi di vecchi Tamarici prostrati al suolo: aprile: un solo individuo.

* — **obscuricornis**, Brull. — Col precedente, molto raro.

* — **exhalans**, Ross. — Coi due precedenti: raro.

Dromius linearis, Oliv. — Adiacenze di Cotrone.

— **quadrinotatus**, Panz. — Bosco del Cariglione sotto le cortecce di vecchi faggi: raro.

Blechrus maurus, St. — Adiacenze di Cirò, Cotrone e Tiriolo: luglio ed agosto.

Metabletus obscuro guttatus, Duft. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Lebia fulvicollis, Fab. — Adiacenze di Cirò, luglio: poco frequente.

* **Platytarus Faminii**, Dej. — Adiacenze di Cirò l. d. *le vurghe*, entro terra, settembre: rarissimo.

Loricera pilicornis, Fab. — Sila grande (*Trepidò*): raro.

Panagaeus crux major, Lin. — Adiacenze di Scandale: poco frequente.

Chlaenius festivus, Fab. — Presso Cirò l. d. *le vurghe*, aprile: non raro.

— **spoliatus**, Ross. — Adiacenze di Cirò, settembre: abbondante.

— **agrorum**, Oliv. — Ivi, nel luogo detto *le vurghe*: aprile.

* — **chrysocephalus**, Ross. — Col precedente: piuttosto frequente.

Licinus agricola, Oliv. — Montagna di Tiriolo: frequente.

Calathus cisteloides, Ill. — Sila grande e montagna di Tiriolo.

— **melanocephalus**, Lin. — Sila grande: frequente.

— **micropterus**, Duft. — Sila grande e piccola: abbondante.

— **piceus**, Mars. — Sila piccola.

Agonum marginatum, Lin. — Adiacenze di Cirò l. d. *le vurghe*, aprile: poco diffuso.

* — **sexpunctatum**, Lin. — Sila grande (*Trepidò*): raro.

— **austriacum**, Fab. — Adiacenze di Cirò: settembre.

— **viduum**, Panz. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Olisthopus...? — Adiacenze di Cirò: settembre.

Poecilus cursorius, Dej. — Adiacenze di Cirò: luglio.

— **puncticollis**, Dej. — Col precedente: meno diffuso.

Lagatus vernalis, Panz. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Omaseus niger, Schall. — Sila grande, poco frequente.

Platysma melas, Crtz. **v. italica**, Bon. — Adiacenze di Cirò: settembre.

Cyrtonotus spinipes, Lin. (aulicus, Pnz.) — Sila piccola, sopra i Cardi.

Amara apricaria, Payk. — Sila piccola: frequente.

Acinopus megacephalus, Ross. — Montagna di Tiriolo: piuttosto frequente.

Ophonus...? — Sila grande e piccola.

— **puncticollis**, Payk. — Montagna di Trepidò: abbondante.

** — **ziz-zag**, A. Cost. — Sila grande: rarissimo.

Harpalus ruficornis, Fab. — Sila grande e piccola.

— **aeneus**, Fab. — Sila piccola [1]).

Acupalpus dorsalis, Fab. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Bembidium Dahlii, Dej. — Adiacenze di Cirò e di Scandale, luglio: non raro.

— **rufipes**, Ill. — Montagna di acqua fredda.

— **tricolor**, Fab. — Sponde del fiume Amato tra Tiriolo e Miglierina: raro.

— **punctulatum**, Dej. — Adiacenze di Cirò: settembre.

— **flavipes**, Lin. — Sila grande (*Trepidò*).

Haliplus lineatocollis, Mars. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Hydroporus planus, Fab. — Sila grande (*Trepidò*).

— ...? Adiacenze di Cirò: luglio.

Agabus bipustulatus, Lin. — Canali della Sila grande.

Gyrinus natator, Lin. — Vasche S. Bruno presso Serra, e Fiume Corace.

Hydrous caraboides, Lin. — Adiacenze di Cirò: settembre.

Laccobius minutus, Lin. — Ne'rivoli presso Taverna.

Berosus luridus, Lin. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Cyclonotum orbiculare, Fab. — Adiacenze di Cirò: luglio.

1) Più, altre tre specie indeterminate, anche della Sila.

Sphaeridium scarabaeoides, Lin. — Sila grande.

Myrmedonia canaliculata, Fab. — Boschi della Sila piccola, sotto cortecce di abeti: rara.

* **Boletobius...?** — Sila grande, nel bosco di *Trepidò*, sotto le cortecce di faggi morti.

Creophilus maxillosus, Lin. — Boschi della Sila grande.

Leistotrophus murinus, Lin. — Boschi della Sila piccola.

Ocypus olens, Müll. — Sila grande.

— **cupreus**, Ross. — Sila grande e Sila piccola.

— **pedator**, Grav. — Boschi della Sila piccola.

Xantholinus glabratus, Grav. — Sila grande.

— **collaris**, Erich. — Boschi della Sila piccola.

— **punctulatus**, Payk. — ivi.

— **linearis**, Oliv. — ivi.

Othius pilicornis, Payk. — ivi.

Sunius bimaculatus, Erich. — Adiacenze di Cirò: luglio.

— **melanurus**, Kust. — Col precedente.

Paederus ruficollis, Fab. — Sponde di tutti i fiumi e torrenti.

— **riparius**, Fab. — Adiacenze di Cirò e di Scandale, ne' prati.

Stenus guttula, Mull. — Sponde del fiume Amato [1]).

Bryaxis...? — Adiacenze di Cirò (*carafone di S. Nicola*), luglio: raro.

—...? Boschi della Sila grande, sotto le cortecce di pini: rara.

Mastigus Heydenii, Rott. — Falde della Sila grande (*Trepidò*): abbondante. Montagna di acqua fredda.

Silpha granulata, Oliv. — Sila piccola, presso il *vaccarizzo di Tirivolo*, abbondante sotto le pietre.

— **laevigata**, Fab. — Montagna di Tirriolo.

* **Platysoma frontale**, Payk. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce di faggi: raro.

— **depressum**, Fab. — Sila grande, sotto le cortecce de' faggi.

— **oblongum**, Fab. — Sila grande (*Trepidò*) sotto le cortecce de' pini.

Hister cadaverinus, Hoff. — Adiacenze di Cirò: luglio.

[1]) Parecchi altri Brachelitri rimangono indeterminati.

Paromalus parallelepipedus, Herbs. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce de' pini: raro.

Ipidia quadrinotata, Fab. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce de' faggi: rara.

Temnochila coerulea, Oliv. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce dei pini: rara.

Trogosita mauritanica, Lin. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce dei faggi.

Peltis grossa, Lin. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce de' faggi: frequente.

Thymalus limbatus, Fab. — Con la precedente.

* **Coxelus...?** — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce de' faggi: un solo individuo.

Cerylon histeroides, Fab. — Adiacenze di Cirò, sotto le cortecce delle querce: Sila piccola sotto le cortecce de' faggi.

Rhysodes canaliculatus, O. Cost. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce de' pini.

Cucujus haematodes, Erich. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce dei pini: in taluni luoghi abbondante.

Brontes planatus, Lin. — Adiacenze di Cirò, sotto le cortecce di querce. In luglio eranvi ancora ninfe.

Leucohimatium elongatum, St. — Adiacenze di Cirò (*le vurghe* e *carafone di S. Nicola*): aprile e luglio.

Mycetophagus quadrimaculatus, Fab. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce de' pini: poco frequente.

Triphyllus punctatus, Fab. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce dei faggi.

Limnichus versicolor, Walt. — Adiacenze di Cirò (*carafone di S. Nicola*), nella sabbia bagnata, abbondante: luglio.

* **Georissus pygmaeus**, Fab. — Col precedente.

— **laesicollis**, Germ. — ivi: meno abbondante.

* — **costatus**, Cast. — ivi.

Lucanus tetraodon, Thunb. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Sinodendron cylindricum, Lin. — Boschi della Sila piccola, entro i tronchi di faggi.

Ateuchus sacer, Lin. — Falde delle Sile.
— **variolosus**, Fab. — ivi.
Gymnopleurus pilularius, Fab. — Sila piccola, fino nelle alture maggiori.
Onitis irroratus, Ross. — Adiacenze di Cirò, Scandale, Caccuri.
Onthophagus furcatus, Fab. — Adiacenze di Scandale.
Aphodius fossor, Lin. — Sila grande, presso Camigliati: raro.
— **scrutator**, Herbs. — Sila piccola, presso il *vaccarizzo di Tirivolo:* molto abbondante.
— **lugens**, Crtz. — Sila piccola, nello sterco bovino: poco frequente.
— **rufescens**, Fab. — Col precedente: non raro.
Pleurophorus caesus, Panz. — Sila grande.
Geotrupes stercorarius, Lin. — Sila piccola.
— **hypocrita**, Ill. — Sila grande.
— **sylvaticus**, Panz. — Sila grande e piccola, poco diffuso.
— **vernalis**, Lin. — Altipiani della Sila grande.
Trox sabulosus, Lin. — Sila grande e adiacenze di Scandale.
Pachypus Candidae, V. Pet. — Adiacenze di Cirò, luglio: molto abbondante. — Scandale.
Phyllognathus silenus, Fab. — Adiacenze di Cirò: luglio.
Oryctes nasicornis, Lin. — Ivi ed altrove.
Cetonia affinis, And. — Adiacenze di Caccuri: un solo individuo.
— **aurata**, Lin. var. praeclara. — Sila piccola, su' fiori di Cardi.
— **floralis**, Fab. — Adiacenze di Cotrone.
Trichius abdominalis, Men. — Sila piccola, sopra i fiori di Cardi.
Capnodis cariosa, Fab. (*brutia*, V. Pet.) — Adiacenze di Cirò, luglio: non rara.
* **Buprestis flavomaculata**, Fab. — S. grande, sotto le cortecce de' pini: molto rara.
Eurythyrea carniolica, Herbs. — Boschi di Mongiana, sotto le cortecce di vecchi faggi: assai rara.
* **Chalcophora mariana**, Lin. — Sila grande, sotto le cortecce de' pini: poco frequente.
Anthaxia confusa? Lap. — Sila grande.
Acmaeodera lanuginosa, Gyll. — Adiacenze di Cirò, luglio: rara.
Sphenoptera antiqua, Ill. — Adiacenze di Scandale.
Coroebus graminis, Panz. — Adiacenze di Cirò e di Cotrone.
Agrilus integerrimus? Ratz. — Ivi.
Aphanisticus angustatus, Lin. — Adiacenze di Cirò.
Trachys pygmaea, Fab. — Cirò.
Farsus unicolor, Latr. — Adiacenze di Cirò, sotto le cortecce di querce: luglio.
* **Xilobius alni**, Fab. — Sila piccola: raro.
Lacon murinus, Lin. — Sila piccola.
Melanotus castaneipes, Payk. — Sila grande e piccola, sotto le cortecce di pini e di faggi.
Agriotes lineatus, Lin. — Adiacenze di Cirò: luglio.
** **Elater coenobita**, A. Cost. — Boschi di Serra S. Bruno, sotto le cortecce dei faggi: tre individui.
— **nigerrimus**, Lac. — Boschi di Serra.
* **Heteroderes crucifer**, Ross. — Adiacenze di Cirò *(le vurghe)*, sotto le cortecce de' Tamarici.
Scirtes hemisphaericus, Lin. — Adiac. di Cirò, ne' prati di luoghi acquitrinosi.
Dictyoptera minuta, Fab. — Boschi della Sila piccola e di Serra.
** **Lampyris brutia**, A. Cost. — Adiacenze di Cirò: luglio, abbondantissima. Raccolta pure in San Giovanninfiore.
Rhagonycha melanura, Lin. — Nelle pianure e negli altipiani della Sila.
— **terminalis**, Redt. *(an praecedentis var.?)* — Sila piccola, sopra i fiori di cardi: frequente.
Telephorus clypeatus, Ill. — Sila grande, presso *Lagarò.*
Malachius bipustulatus, Lin. — Sila grande *(Trepidò).*
— **ambiguus**, Peyr. [1]) — Altipiani della Sila grande.
Acinotarsus...? — Adiacenze di Cirò.
Attalus transfuga, Kies. — Adiacenze di Cotrone.
— **sicanus**, Erich. — Prati degli altipiani della Sila grande.
— ...? Adiacenze di Cirò: aprile.
Antidipnis punctatus, Erich. — Adiacenze di Cotrone.
Colotes maculatus, Cast. — Adiac. di Cirò.

1) Non possiamo giudicare se questo Malachino sia buona specie: notiamo però che l'autore avrebbe potuto conservarle il nome specifico *apenninus* col quale gli fu da noi comunicato, e che era stato pur pubblicato nelle nostre *Ricerche Entomologiche su' Monti Partenii*; 1858.

Henicopus pilosus, Scop. — Prati degli altipiani della Sila grande: abbondante.

Dasytes bipustulatus, Fab. — Altipiani della Sila grande, su' fiori de' Cardi.

— **flavipes**, Oliv. — Sila grande, ne' prati degli altipiani.

Haplocnemus variolatus, A. Cost. — Sila piccola, sopra i fiori de' cardi — adiacenze di S. Giovanninfiore.

Danacaea cusanensis, A. Cost. — Sila grande, praterie di *Trepidò*.

Trichodes apiarius, Fab. — Adiacenze di Caccuri.

Corynetes coeruleus, Deg. — Adiacenze di Cirò.

Lasioderma haemorrhoidale, Ill. — Adiacenze di Cotrone.

Erodius neapolitanus, Sol. var. vicinus, Sol. — Littorale di Cirò: aprile e luglio: id. di Cotrone.

Tentyria grandis, Sol. — Littorale di Cirò: aprile.

Acis spinosa, Lin. — Santa Severina: molto abbondante.

Scaurus striatus, Fab. — Adiacenze di Cirò e di Scandale.

Blaps gigas, Lin. — Santa Severina: abbondante.

Pimelia rugulosa, Germ. — Ovunque.

Dendarus dalmatinus, Germ. — Adiacenze di Cirò.

Pedinus meridianus, Muls. — Falde della Sila grande: adiacenze di Cirò e di Santa Severina.

Colpotus strigosus, A. Cost. [1]) — In varii luoghi, ma ovunque raro.

Opatrum setuligerum, A. Cost. — Littorale di Cotrone, interrato presso le radici delle piante: abbondante [2]).

— **nigrum**, Kust. — Adiacenze di Santa Severina.

— **pusillum**, Fab. — Sila grande.

Ammobius rufus, Luc. — Littorale di Cotrone.

Uloma culinaris, Lin. — Boschi di Serra, sotto le cortecce di vecchi pini.

Hypophloeus castaneus, Fab. — Boschi delle Sile, sotto le cortecce de' pini e de' faggi.

— **pini**, Panz. — Falde della Sila grande (*Trepidò*), sotto le cortecce de' pini: raro.

— **bicolor**, Oliv. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce de' faggi.

Iphthinus italicus, Bon. — Adiacenze di Cirò, sotto le cortecce delle querce: abbondante.

Menephilus cylindricus, Herb. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce de' pini.

Acanthopus caraboides, V. Pet. — Ivi, sotto le cortecce de' pini e de' faggi e sotto le pietre: frequente.

Helops dryophthalmus, Muls. — Boschi di Serra.

Omophlus picipes, Fab. — Adiacenze di Cirò: aprile.

Rhinosimus viridipennis, Latr. — Boschi della Sila piccola, sotto le cortecce de' faggi: rara.

Orchesia undulata, Krtz. — Ivi: tre soli individui aggruppati sotto le cortecce d' un faggio.

Xylita Perreyssei, Muls. — Boschi della Sila grande, sotto le cortecce di pini e faggi morti: rara.

Notoxus cornutus, Fab. — Falde della Sila grande (*Trepidò*).

— **monoceros**, Lin. — Adiacenze di Cirò e Sila piccola, da Taverna in sopra.

Anthicus antherinus, Lin. — Adiacenze di Cirò.

Formicomus pedestris, Ross. — Ivi.

Mordella aculeata, Lin. — Praterie della Sila piccola, su' fiori di Cardi.

— **bipunctata**, Germ. — In diversi luoghi, non esclusi gli altipiani delle Sile.

Myodites subdipterus, Latr. — Adiacenze di Santa Severina: raro.

Meloe erythrocnemus, Pall. — Adiacenze di Melissa.

Cerocoma Schaefferi, Fab. — Ne' prati degli altipiani della Sila piccola: raro.

Mylabris variabilis, Pall. — Frequente, fin negli altipiani delle Sile.

— — var. *elytrorum fasciis rufis*. — Adiacenze di Cirò.

— **decempunctata**, Fab. — Adiacenze di Cirò.

[1]) Abbiamo in altra circostanza fatto avvertire che l'essere il nome *strigosus* stato prima di noi impiegato per una specie di genere affine, non è ragione valevole per non ritenerlo anche nel genere *Colpotus*, sostituendovi l' altro *strigicollis*, Muls. che è posteriore. La incompatibilità vale solo tra specie di uno stesso genere.

[2]) Le identiche condizioni in cui trovasi nel littorale di S. Restituta (Ischia), ove lo discoprimmo la prima volta.

Mantis religiosa, Lin. — In varii luoghi: larva. A 23 agosto il primo individuo adulto sulla Sila.

Empusa pauperata, De Vill. — Adiacenze di Cirò: luglio.

Bacillus Rossii, Fab. — Ovunque larva in luglio.

Gryllus campestris, Lin. — Sila grande.

— **apterus**, Schaef. — Adiac. di Cirò.

Nemobius lateralis, A. Cost. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)* e di Scandale *(San Mandato)*.

Trigonidium cicindeloides, Serv. — Adiacenze di Cirò.

Oecanthus pellucens, Scop. — Ovunque, non escluse le Sile.

Mogoplistes marginatus, A. Cost. — Adiacenze di Cirò.

Arachnocephalus vestitus, A. Cost. — Ovunque, non escluse le Sile.

Ephippigera Zelleri, Fisch. — Sangiovanninfiore, Sila grande, adiacenze di Chiaravalle.

— **elegans**, Fisch. — Adiacenze di Cirò e di Scandale.

Odontura punctatissima, Bosc. — Adiacenze di Cirò e di Chiaravalle.

Meconema meridionale, A. Cost. — Adiac. di Serrastretta, nelle selvecedue.

Phaneroptera macropoda, Burm. — Sila grande.

Phaneroptera liliifolia, Fab. — In varii luoghi.

— **falcata**, Scop. — Idem.

Locusta viridissima, Lin. — In vari luoghi.

— **cantans**, Fres. — Sila grande.

Xiphidium fuscum, Fab. — Piani pantanosi della Sila grande: abbondante.

Pterolepis Brisontii, Yers. — Adiacenze di Santa Severina.

— **neglecta**, A. Cost. — Adiac. di Scandale.

Thamnotrizon magnificum, A. Cost. — Adiacenze di Sangiovanninfiore.

Platycleis griseus, Fab. — Ivi.

— **tessellatus**, Charp. — Adiacenze di Serra e di Scandale — Sila grande.

— **brevipennis**, Charp. — Adiacenze di Serrastretta.

Stenobothrus rufipes, Zett. — Sila grande.

— **pratorum**, Fieb. — Adiac. di Caccuri.

— **melanopterus**, De B. — Sila grande.

— **italicus**, Lin. — Abbondante nella marina di Cirò.

Epacromia thalassina, Fab. — Cirò; Scandale.

Platyphyma Giornae, Ross. — Ovunque, fin sopra le Sile.

Pachytylus nigrofasciatus, Latr. — Adiacenze di Caccuri e di Miglierina.

Oedipoda insubrica, Scop. — Spiaggia di Cotrone: assai abbondante.

Tettix subulata, Lin. — Sila grande.

NEVROTTERI

Theleproctophylla australis, Fab. — Adiacenze di Carfizzi.

Ascalaphus italicus, Fab. — In varii luoghi.

Myrmeleon libelluloides, Lin. — Adiacenze di Cirò.

Macronemurus appendiculatus, Latr. — Cirò, Miglierina, Santa Severina.

Myrmecelurus flavus, Rmb. — Adiacenze di Cirò.

— **tetragrammicus**, Pall. — Sila grande, presso Camigliati.

— **variegatus**, Klug. — Adiac. di Cirò.

— **pallidipennis**, Rmb. — Adiacenze di Cirò e Santa Severina.

Aplectrocnemis multipunctatus, A. Cos. — Adiacenze di Santa Severina.

Micromus variegatus, Fab. — Sila grande e Montagna di Tiriolo.

Mucropalpus irroratus, A. Cos. — Boschi di Serra.

* **Hemerobius erythrocephalus**, Rmb. — Boschi di Serra: non raro.

— ....? Bosco di Scandale: abbondante — adiacenze di Taverna.

Ramburi, A. Cost. — Adiacenze di Santa Severina.

Aeschna maculatissima, Latr. — Sila piccola.

Libellula striolata, Charp. var. **nigripes**. — Sila grande.

Agrion rubellum, V. Lind. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*.

— **puella**, V. Lind. — Col precedente.

Panorpa communis, Lin. — Sila grande.

Chloroperla...? — Sila grande.

Nemoura variegata, Pict. — Ivi.

Hydropsyche...? — Sila piccola.

* **Hydroptila**...? — Taverna, sulle rupi bagnate da stillicidio di acqua.

Phryganea maculata, A. Cost. — Pianura dell'Alice, in aprile: poco frequente.

— **vittata**, Fab. — Con la precedente, molto abbondante.

Phryganea elegans, Pict. — Con le precedenti: rara [1]).

[1]) Tre altre specie raccolte sopra le Sile, ne' boschi di faggi, non sono state determinate.

IMENOTTERI

Sphex flavipennis, Fab. — Adiacenze di Cirò: rara.

— **maxillosa**, Fab. — Adiacenze di Cirò, Caccuri e Carfizzi: frequente.

— **splendidula**, A. Cost. — Adiacenze di Cirò e Carfizzi: rara.

— **fera**, Kl. — Adiacenze di Cirò e Carfizzi: non molto rara.

Enodia albisecta, Encycl. — Adiacenze di Cirò e di Scandale: non rara.

Psammophila hirsuta, Scop. — Catena della Sila grande (*Trepidò* e *Camigliati*).

Pelopoeus spirifex, Lin. — Littorale di Cotrone.

— **destillatorius**, Ill. — Ivi.

— **tubifex**, Latr. — Littorale di Cotrone: non raro.

Ammophila armata, Ill. — Adiacenze di Santa Severina: rara.

— **sabulosa**, Lin. — Sila grande.

— **Heydenii**, Dahlb. — Adiacenze di Cirò e Sila grande: frequente.

Notogonia nigra, V. Lind. — Adiacenze di Cotrone.

Tachytes erythropus, Spin. — Adiacenze di Cotrone.

— **pompiliformis**, Pnz. — Sila grande.

— **fulvitarsis**, A. Cost. — Sila grande.

— **Panzeri**, V. Lind. — Adiacenze di Cotrone.

Astata boops, Schr. — Sila grande [1]).

Bembex bidentata, V. Lind. — Adiacenze di Cirò: frequente.

— **tarsata**, Latr. — Sila grande.

— **repanda**, Latr. — Adiacenze di Santa Severina — attacca il grosso bestiame alla maniera de' Tafani.

— **oculata**, Jur. — Adiacenze di Caccuri.

— **olivacea**, Fab. — Adiacenze di Cirò.

Bembecinus meridionalis, A. Cost. — Adiacenze di Caccuri: raro.

Stizomorphus tridens, Fab. — In varii luoghi: frequente.

Stizus ruficornis, Fab. — Adiacenze di Cirò.

[1]) Una varietà del ♂ a piedi interamente neri.

Hoplisus punctulatus, V. Lind. — Sila grande e adiacenze di Cirò.

— ...? — Sila grande.

Agraptus concinnus, Ross. — Adiacenze di Cirò: raro.

Nysson trimaculatus, Ross. — Boschi di Serra.

Cerceris labiata, Fab. — Adiacenze di Scandale.

— **quadrifasciata**, Panz. — Sila grande.

— **quinquefasciata**, Ross. — Catena della Sila grande.

— **arenaria**, Lin. — Sila grande: non rara.

— **ornata**, Fab. var. — Ivi.

— **bupresticida**, Duf. — Adiacenze di Scandale.

— **fimbriata**, Ross. — Adiacenze di Santa Severina.

Philanthus raptor, Lep. — Adiacenze di Cotrone.

— **triangulum**, Fab. (apivorus, Latr.) — In varii luoghi.

Mellinus arvensis, Lin. — Catena della Sila grande (*Trepidò*): abbondante.

Diodontus minutus, Fab. — Santa Severina.

Entomognathus brevis, V. Lind. — Sila grande.

Trypoxylon figulus, Lin. — In varii luoghi.

— **clavicerum**, Lep. — Adiacenze di Cirò.

Lindenius apicalis, Lep. — Adiacenze di Cirò.

Blepharhipus maculatus, Fab. — Adiacenze di Mongiana.

Thyreopus cribrarius, Lin. — Sila grande.

Thyreocerus crassicornis, Spin. — *Motta di Fazio* tra Cirò e Carfizzi.

Thyreus vexillatus, Panz. — Sila grande, Cirò, Scandale.

Ceratocolus subterraneus, Fab. — Adiacenze di Sangiovanninfiore: raro.

Ceratocolus meridionalis, A. Cos. — Adiacenze di Cirò, raro: luglio.

Ectemnius vagus, Lin. — Adiacenze di Cirò, Scandale, Caccuri.

Oxybelus 14-notatus, Jur. — Adiacenze di Cotrone e Sila grande.

*

Oxybelus...?—Adiac. di Sangiovanninfiore.
—...?—Adiacenze di Scandale.
Priocnemis annulatus, Fab. ♀ — Adiacenze di Scandale, l. d. *portiello*.
— **vulneratus**, A. Cost. — Adiacenze di Cirò, una femmina: luglio.
— **ophthalmicus**, A. Cost.. — Adiacenze di Carfizzi.
— **variabilis**, Ross.—Adiac. di Scandale.
— — v. **bipunctatus**, Fab.—Sila grande.
Ferreola algira, Lep. — Montagna di Tiriolo: rarissima.
Pompilus cingulatus, Ross.—Sila grande.
— **plumbeus**, Fab. — Adiacenze di Cotrone.
— **fraterculus**, A. Cost.—Bosco di Serra.
— **niger**, Fab. — Altipiano della Sila grande.
— **rufipes**, Fab.—Adiacenze di Cosenza.
— **dimidiatus**, Fab.—Adiacenze di Cirò.
— **rufithorax**, A. Cost.—Sila grande: assai raro.
— **4-punctatus**, Fab. — In varii luoghi.
— **aterrimus**, Ross.—Altipiano della Sila grande: prati naturali di *mola rotta:* frequente.
— **viaticus**, Lin. — Sila grande.
— **dispar**, Dahlb. — Adiacenze di Cotrone.
— **gibbus**, Fab. (**trivialis**, Dahlb.) — Adiacenze di Caccuri.
— **vagans**, Kl. — Adiacenze di Cirò e di Scandale: luglio.
Ceropales maculata, Fab. — Adiacenze di Cosenza.
Planiceps Latreillei, V. Lind. — Adiacenze di Scandale.
Aporus bicolor, Spin. (♂ **unicolor**, Spin.) Sila grande e Scandale.
— **meridionalis**, A. Cost. — Sila grande.
Agenia carbonaria, Scrk. — Adiacenze di Taverna.
Scolia hortorum, Fab. — In varii luoghi.
— **unifasciata**, Cir. — Adiac. di Cotrone.
Elis continua, Lep. — Adiacenze di Scandale e di Santa Severina: montagna di Tiriolo.
— **interrupta**, Fab. — In varii luoghi.
Myzine sexfasciata, Ross. — Adiacenze di Cirò, Scandale, Caccuri e le due Sile: la ♀ più abbondante.
Tiphia femorata, Fab. — In varii luoghi, non escluso l'altipiano della Sila grande.
Myrmosa melanocephala, Fab. — Un individuo femmina nel bosco di *Tàcina* sulla Sila piccola.
Mutilla stridula, Ross. ♂ — Adiacenze di Cirò, non rara: luglio.
— **coronata**, Fab. ♀ —Adiacenze di Scandale e di Santa Severina: non rara.
— **5 maculata**, Cir. — Adiacenze di Cirò.
— **cinereifrons**, A. Cost. — Adiacenze di di Scandale: due individui.
— **brutia**, Pet. — Adiac. di Cirò: luglio.
— **trinotata**, A. Cost.—Adiacenze di Cirò: aprile.
— **maura**, Lin. — Adiac. di Cirò: aprile.
—...?—Adiacenze di Cirò: luglio.
Celonites apiformis, Pnz. — Adiacenze di Scandale e Santa Severina.
Vespa pilosa, A. Cost. — Sila grande.
Odynerus dantic, Ross. — In varii luoghi.
—...?—Sila grande.
—...?—Adiacenze di Scandale e Caccuri.
—...?—In varii luoghi.
— **bicinctus**, Meg.—Adiac. di Scandale.
Camponotus pubescens, Oliv. — Sile.
— **ligniperda**, Lin. — Idem.
— **sylvaticus**, Oliv. — Idem.
Formica sauguinea, Latr. — Idem.
Lasius emarginatus, Latr. — Idem.
Tetramorium cespitum, Latr. — Idem.
Aphaenogaster striola, Rog. — Idem.
Crematogaster scutellaris, Oliv. — Idem.
Ponera contracta, Latr. — Adiac di Cirò.
Colletes succincta, Lin.—Adiac. di Caccuri.
Prosopis variegata, Fab.—Altopiano della Sila grande.
Sphecodes fuscipennis, Germ.—Sila grande ed adiacenze di Cirò.
— **rufescens**, Fourc.—Sila gr. ed altrove.
Halictus elegans, Lep. — Santa Severina.
— **albipes**, Fab. — Sila grande [1]).
Nomia monstrosa, A. Cost.—Adiac. di Cirò e di Carfizzi, non molto rara: luglio.
Andrena florea, Fab. — Sila grande.
— **holomelana**, Lep. — Sila grande ed adiacenze di Cirò.
Dasypoda hirtipes, Latr. — Adiacenze di Cirò: Sila grande.
Panurgus calcaratus, Scop. var. **nigricornis**. — Sile.
Lithurgus haemorrhoidalis, Lep. — Adiacenze di Cirò, Carfizzi, Scandale, non raro: luglio.

1) Varie altre specie delle Sile e di Cirò rimangono indefinite.

Chalicodoma muraria, Fab. — In varii luoghi: luglio.
— **luctuosa**, Dours. — Adiacenze di Cirò: luglio.
Megachile sericans, Fonsc. — Santa Severina, Sila grande.
— **maritima**, Kirb. — Adiacenze di Cirò.
— **melanopyga**, A. Cost. — Montagna di Tiriolo.
— ...? — Adiacenze di Cirò e di Santa Severina e Sila grande.
Anthidium manicatum, Latr. — Adiacenze di Taverna.
— **mosaicum**, A. Cost. — In varii luoghi: Cirò, Caccuri.
— ...? — Adiacenze di Miglierina.
— **contractum**, Latr. — In varii luoghi.
Chelostoma culmorum, Lep. — In varii luoghi.
Ceratina albilabris, Fab. — Sila grande.
— **chalcites**, Germ. — Adiacenze di Scandale e Santa Severina.
Coelioxys 8-dentata? L. Duf. — Adiacenze di Cotrone.
— **notata**, N. v. Es. — Adiacenze di Chiaravalle.
Crocisa ramosa, Lep. — Adiacenze di Cirò e di Scandale.
Eucera fasciatella, Lep. — Adiacenze di Cirò: aprile.
Macrocera malvae, Ross. — Adiacenze di Scandale.
Anthophora nidularis, Fab. — In varii luoghi.
— **albigena**, Lep. — Adiacenze di Cirò.
Bombus ...? — Sila grande.
Hylotoma pagana, Pnz. — Sila grande: agosto.
— **ventralis**, Pnz. — Sila grande, giugno: rara.
Nematus selandrioides, A. Cost. — Sila grande, giugno: rara.
— **funerulus**, A. Cost. — Adiacenze di Chiaravalle.
— **albitibia**, A. Cost. — Sila grande, giugno: raro.
— **albicarpus**, A. Cost. — Sila grande: giugno ed agosto.
— **hypoleucus**, A. Cost. — Sila grande: giugno.
— **croceus**, Fall. (**fulvus**, Hart.) — Sila grande, agosto: poco frequente.
— **luteus**, Panz. — Sila grande, giugno: raro.

Aphadnurus tantillus, A. Cost. — Sila grande, giugno: raro.
Emphytus carpini, Hart. — Sila grande, agosto: raro.
Dolerus pratensis, Lin. (eglanteriae, Sc.) — Sila grande, presso Camigliati, non molto raro.
Athalia spinarum, Fab. — Sila grande, agosto.
— **rosae**, Lin. — Sila grande e boschi di Serra S. Bruno: agosto.
Blennocampa ephippium, Panz. — Sila grande, presso Camigliati, giugno: rara.
— **aethiops**, Fab. — Sila grande: giugno.
— **cinereipes**, Klug. (non André). — Falde della Sila grande, l. d. *Trepidò*: agosto.
Hoplocampa calceolata, A. Cost. — Sila grande, l. d. *Agarò*, agosto: rara.
Pachyprotasis rapae, Lin. — Sila grande, a Camigliati nelle praterie prossime a' canali di acqua, giugno: abbondante.
Macrophya novemguttata, A. Cost. — Sila grande, giugno; rara.
— **haematopus**, Fab. — Sila grande: giugno.
Allantus zona, Klug. — Sila grande, giugno: non raro.
Strongylogaster cingulatus, Fab. — Sila grande: giugno.
Perineura viridis, Lin. — Sila grande, presso Camigliati ne' prati umidi, giugno: abbondante.
— **scalaris**, Kl. — Con la precedente e, come quella, frequente.
— **sordida**, Kl. — Sila grande, giugno: poco frequente.
— **tessellata**, Kl. — Sila grande, giugno: poco frequente.
Tenthredo atra, Lin. — Sila grande, presso Camigliati: giugno.
— **maura**, Fab. — Sila grande: giugno.
— **silensis**, A. Cost. — Sila gr.: giugno.
— **colon**, Kl. — Sila grande: giugno.
Cephus analis, Kl. — Sila grande, nelle praterie: giugno.
Leucospis grandis, Kl. — Adiacenze di Cirò e di Carfizzi, luglio: frequente.
— **varia**, Kl. — Adiac. di Carfizzi, luglio: meno frequente della precedente.
— **aculeata**, Kl. — Adiacenze di Caccuri, luglio: rara.

Leucospis ligustica, N. v. Es. — Adiacenze di Scandale, luglio: poco frequente.
— dorsigera, Ill. — In varii luoghi: luglio.
* Sispes biguttata, Spin. — Adiacenze di Cirò, luglio: molto rara.
Chalcis flavipes, Panz. — In varii luoghi: luglio ed agosto.
— femorata, Dalm. — Adiacenze di Cirò: luglio.
— minuta, Dalm. — Adiacenze di Scandale e Santa Severina: luglio.
** — . . . ? — Adiac. di Cirò, luglio: assai rara.
** — strigulosa, A. Cost. — Adiacenze di Caccuri, luglio: assai rara.
** — discrepans, A. Cost. — Adiacenze di Scandale, luglio: assai rara.
Torymus dorsalis, Latr. — Selva presso Chiaravalle: raro.
Eucharis cynipiformis, Latr. — Presso Taverna: molto abbondante.
Sparasion frontale, Latr. — Adiacenze di Santa Severina.
Epyris...? — Selva presso Chiaravalle: un solo individuo.
Evania...? — Monte Pecoraro presso Mongiana: una sola.
Foenus vagepunctatus, A. Cost. — Taverna.
— granulithorax, Tourn. — Scandale.
Proctotrupes pallipes, Jur. — Sila grande.
Ichneumon lineator, Grav. — Sila grande.
— cessator, Grav. — Sila piccola.
— faunus. — Sila grande: raro.
— extensorius, Ill. — Sila piccola.
— luctatorius, Lin. — Sila piccola e grande: abbondante.
— confusorius, Grav. — Sila grande.
— ? subcylindricus, Grav. — Sila grande.
— castaneiventris, Grav. — Sila grande.
— fusorius, Lin. — Sila grande, nella collina di *mola rotta*.
Chasmodes lugens, Grav. — Sila piccola.
Amblyteles castigator, Grav. — Sila piccola: frequente.
— subsericans, Wesm. — Sila grande.
— quadrimaculatus, Schr. — Sila picc.
Crypturus argiolus, Grav. — Cotrone.
Cryptus seductorius, Fab. — Adiacenze di Cirò e Scandale.
— migrator, Fab. — Sila grande.
— analis, Grav. — Sila grande.
Pezomachus cursitans, Grav. — Trepidò.
* Glypta flavolineata, Grav. — Sila grande.
Lissonota impressor, Grav. — Adiacenze di Sangiovanninfiore e Boschi di Serra.
Schizopyga podagrica, Grav. — Adiacenze di Cirò.
Pimpla roborator, Fab. — Sila grande ed altri luoghi *(abd. nigro et castaneo)*.
— instigator, Pnz. — Sila grande.
Vipio desertor, Fab. — Adiacenze di Santa Severina, abbondante: Cirò.
Bracon denigrator, Fab. — Cirò: settembre.
Alejodes circumscriptus, N. v. Es. — Ivi.
Chelonus . . . ? — Ivi: luglio.
Cleptes semiaurata, Lin. — Sila grande.
Omalus auratus, Dhlb. — Cirò.
— coeruleus, Deg. — Sila gr., giugno.
Hedichrum lucidulum, Fab. — Sila grande.
— rutilans, Meg. — Sila grande e adiacenze di Mongiana.
Chrysis elegans, Pel. — Adiacenze di Scandale e di Santa Severina.
— ignita, Lin. — Sila grande.
— bidentata, Lin. — Cirò: settembre.
Stilbum calens, Fab. — Sila grande e Santa Severina.
Parnopes carnea, Ross. — Sila grande, nel bosco di Macchia sacra, errante su la via.

EMITTERI

Nepa cinerea, Lin. — Adiacenze di Taverna.
Pelogonus marginatus, Latr. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*, nella sabbia.
Limnobates stagnorum, Lin. — Ivi nelle acque.
Hydrometra paludum, Fab. — Fiume Corace.
— Costae, H. Sch. — Rivoli della Sila grande.
Velia currens, Fab. var. — Sila grande e piccola.
Hebrus pusillus, Curt. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*.
Aradus corticalis, Lin. — Sila grande, sotto le cortecce di faggi, e Boschi di Serra sotto le cortecce di Pini.
— ... ? — Adiacenze di Cirò, sotto le cortecce di quercia morta.
Monanthia quadrimaculata, Wolff. — In varii luoghi.

Serenthia laeta, Fall. — Adiacenze di Cirò, tra le radici di piante palustri.

Acanthia ciliata, Eversm. — Sangiovanninfiore, ne' nidi di Rondini.

Anthocoris nemorum, Lin. — Sila grande.

Salda littoralis, Lin. — Sila piccola.

— **geminata**, A. Cost. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*, tra le piante palustri, abbondante: luglio.

Leptopus echinops, L. Duf. — Adiacenze di Cirò: rarissimo.

Metapterus linearis, A. Cost. — Ivi (*carafone di S. Nicola*), tra le radici di piante palustri, raro: luglio.

Ctenocnemis femoratus, A. Cost. — Col precedente: abbondante in tutte le età: luglio.

Pygolampis bifurcata, Lin. — Col precedente, rara: luglio.

Acanthothorax siculus, A. Cost. — Coi precedenti, molto raro: luglio.

Oncocephalus notatus, Kl. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)* e di Scandale *(S. Mandato)*, nelle condizioni de' precedenti, non raro: luglio.

Harpactor haemorrhoidalis, Fab. — Adiacenze di Cirò e di Carfizzi ed altrove: luglio.

Calliocoris pedestris, Wolf. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*, tra le piante palustri: poco frequente.

— **griseus**, Rossi. — Sila grande, nel bosco *Macchia sacra:* raro.

Reduvius personatus, Lin. — Scandale, di sera ronzante presso il lume della stanza.

Peirates stridulus, Fab. — Adiacenze di Cirò *(carafone di S. Nicola)*.

Nabis ferus, Lin. — Sangiovanninfiore.

— . . . ? — Adiacenze di Caccuri.

— **subapterus**, Deg. *elytris perfecte explicatis.* — Sangiovanninfiore.

— **viridulus**, Spin. — Adiacenze di Cirò e di Cotrone, su' tamarici.

— . . . ? — Ne' prati palustri degli altipiani della Sila grande: abbondante.

Lygaeus equestris, Lin. — Scandale, Sila piccola: fine di agosto.

— **militaris**, Fab. — In varii luoghi.

— **saxatilis**, Scop. — Sila grande e piccola, sopra i fiori de' Cardi.

— **apuans**, Ross. (*punctum*, Fab.) — Sila grande.

Lygaeus punctato-guttatus, Fab. — Adiacenze di Cirò.

Ligaeosoma reticulatum, H. S. — Adiacenze di Cirò e di Scandale.

Nysius senecionis, Schill. — Adiacenze di Cirò e di Serrastretta.

Cymus grandicolor, Hahn. — Adiacenze di Cirò.

— **claviculus**, Fall. — Ivi.

Kleidocerus resedae, Panz. — Presso Taverna: abbondante.

Ophthalmicus erythrocephalus, Lap. — Adiacenze di Santa Severina e di Chiaravalle.

— **pallidipennis**, A. Cost. — Adiacenze di Cirò.

Heterogaster urticae, Fab. — Prati degli altipiani della Sila grande.

Microplax albofasciata, A. Cost. — Adiacenze di Cirò.

Macroplax insignis, A. Cost. — Ivi.

** **Macropterma foveicollis**, A. Cost. — Adiacenze di Cirò (*Alice*), sotto le cortecce di quercia: rarissima.

Paromius nabiformis, A. Cost. — Adiacenze di Miglierina.

* **Megalonotus antennatus**, Schill. — Sila grande: raro.

Microtoma carbonarius, Ross. — Sila grande, presso *Acarò*, sotto le pietre.

Rhiparochromus pini, Lin. — Boschi della Sila grande.

— **vulgaris**, Schill. — Ivi.

— **saturnius**, Ross. — Adiac. di Scandale.

— **pineti**, Hoffm. — Adiacenze di Cirò, Caccuri e Chiaravalle.

— **pedestris**, Panz. — Adiacenze di Cirò.

Beosus luscus, Fab. — Prati della Sila grande.

* **Ischnopeza hirticornis**, H. S. — Adiacenze di Cirò: raro.

Scolopostethus pictus, Schill. — Adiacenze di Caccuri.

Homalodema abietis, Lin. — Boschi di pini della Sila grande e di Serra, presso le radici di pini vegeti: abbondante.

Coreus hirticornis, Fab. — Adiacenze di Cirò e di Santa Severina.

Pseudophloeus . . . ? — Adiacenze di Cirò.

Stenocephalus neglectus, H. Sch. — Sila grande, ne' prati.

Micrelytra fossularum, Ross. — Adiacenze di Cirò (*carafone di S. Nicola*).

Camptopus lateralis, Germ. — In varii luoghi, fin sopra la Sila grande.
Chorosoma Schillingii, Schml. — Adiacenze di Caccuri, Miglierina e Serra.
Syromastes marginatus, Lin. — Ovunque.
Verlusia sulcicornis, Fab. — Adiacenze di Cirò: Sila piccola.
— **rhombea**, Lin. — Sila grande e piccola.
Centrocarenus spiniger, Fab. — Adiacenze di Cirò, Scandale e Chiaravalle: da luglio a settembre.
Therapha hyosciami, Lin. — Adiacenze di Caccuri, Sila piccola.
Rhopalus crassicornis, Lin. — In varii luoghi, fin sopra la Sila.
Corizus capitatus, Fab. — Adiacenze di Taverna.
— **gracilis**, Pnz. — Adiacenze di Caccuri e di Santa Severina.
— ... ? — Adiacenze di Taverna.
— ... ? — Sila grande.
— ... ? — Adiacenze di Cirò.
Miris laevigatus, Lin. — Falde della Sila grande (*Trepidò*).
— ... ? — Sila grande.
Notostira erratica, Lin. — Sila grande e piccola.
Trigonotylus ruficornis, Fall. — Sila grande.
Leptopterna dolobrata, Lin. — Sila grande.
Oncognathus binotatus, Fab. — Sila grande.
Homodemus ferrugatus, Fab. — Sila grande.
Calocoris striatellus, Fab. — Sila grande e piccola.
— **vandalicus**, Ross. — Sila grande.
Phytocoris ulmi, Lin. — Sila grande e piccola.
— **populi**, Lin. — Adiacenze di Cirò.
Rhopalotomus ater, Lin. — Sila grande.
Capsus episcopalis, A. Cost. — Sila grande.
— **flavilinea**, A. Cost. — Sila grande.
Phylus melanocephalus, Lin. — Adiacenze di Cirò.
Lopus albomarginatus, Kl. — Sila grande.
— **mat**, Rossi. — Sila grande.
Poeciloscytus unifasciatus, Fab. — Sila grande.
Orthops pastinacae, Fall. — Sila grande.
Globiceps flavomaculatus, Fab. — Sila grande.
Halticus albonotatus, A. Cost. — Sila grande.
— ... ? — Sila grande: abbondante nelle pianure a piante palustri presso *Macchiasacra*.
Dicyphus ... ? — Bosco castagneto di Serrastretta.
Nezara smaragdula, Fab. — In varî luoghi.
Tropicoris rufipes, Lin. — Sila grande, presso Camigliati, ne' prati umidi attiguî a' ruscelli.
Eusarcoris binotatus, Hahn. — Adiacenze di Cirò.
Mormidea baccarum, Lin. — Ovunque, non esclusi gli altipiani della Sila.
— **nigricornis**, Fab. — Come la precedente.
Strachia picta, H. Sch. — In varii luoghi, non esclusi gli altipiani della Sila.
— **oleracea**, Lin. — Sila grande e Sangiovanninfiore.
Arma custos, Fab. — Sila piccola.
Picromerus bidens, Lin. — Sila grande.
Podops curvidens, A. Cost. — Adiacenze di Cirò (*carafone di S. Nicola*) presso le radici delle piante palustri: abbondante.
Aelia ... ? — Adiacenze di Cirò.
Sciocoris marginatus, Fab. — Adiacenze di Chiaravalle.
Sehirus bicolor, Lin. — Adiacenze di Santa Severina.
Eurygaster hottentotus, Fab. — Sila gr.
— **maurus**, Fab. — In varii luoghi, fino sugli altipiani della Sila grande.
Graphosoma lineata, Lin. — Adiacenze di Chiaravalle.
Ancyrosoma albolineata, Fab. — Adiacenze di Cirò.
Stiraspis flavolineata, Fab. — Adiacenze di Caccuri.
Odontotarsus grammicus, Lin. — Adiacenze di Scandale e di Caccuri.
Coptosoma globus, Fab. — Adiac. di Caccuri.
Tettigometra virescens, Panz. v. unicolor, F. — Adiacenze di Caccuri.
— **atra**, Hagb. — Adiacenze di Caccuri.
Dictyophora europaea, Lin. — Sila grande, agosto: Chiaravalle.
Cixius ... ? — Sila grande.
Bursinia hemiptera, O. Cost. — Adiacenze di Caccuri.
Histeropteron immaculatus, Fab. — Adiacenze di Cirò e di Scandale.
— **n. sp.** ? — Adiacenze di Caccuri.
— **grylloides**, Fab. — Adiacenze di Caccuri e di Taverna.

Asiraca crassicornis, Crtz. — Adiacenze di Caccuri.

Lepyronia coleoptrata, Fab.—Sila grande.

Ptyelus bifasciatus, Fab. — Sila grande.

Philaenus vittatus, Fab. — Adiacenze di Caccuri.

Ledra aurita, Lin. — Sila piccola, agosto: larva.

Triecphora sanguinolenta, Lin. — Sila grande.

— **dorsata**, Ahr. — Ivi.

Macropsis lanio, Lin. — Adiacenze di Caccuri.

Evacanthus interruptus, Lin. — Sila gr.

Eupelix cuspidata, Fab.—Falde della Sila grande

Acocephalus rusticus, Fab.—Adiacenze di Cirò: luglio.

Selenocephalus obsoletus, Germ. — Adiacenze di Scandale e Sila grande.

Platymetopius vittatus, Fab.—Adiacenze di Serrastretta, nel castagneto.

Lepidotteri

Papilio podalirius, Lin. — Frequente, fin sulle maggiori alture delle Sile.

— **machaon**, Lin. — Come il precedente

Pieris daplidice, Lin.—Adiacenze di Cirò.

Colias edusa, Fabr. — Adiacenze di Cirò.

Poliommatus thersamon, Esp. — Adiacenze di Miglierina.

— **dorilis**, Hubn. — Sila grande.

Lycaena alexis, Fab. — Adiacenze di Santa Severina.

Limenitis camilla, Schif. — Adiacenze di Caccuri.

Argynnis lathonia, Lin. — Sila grande.

Melanargia galathea, Lin. — Frequente, fin sopra le Sile.

Satyrus hermione, Lin. — Sila grande.

— **Fidia**, Lin. — Adiacenze di Cirò.

Epinephele Janira, Lin. — Sila grande.

Hesperia thamnas, Hubn. v. **linea**, Fab.— Sila grande.

— **sylvanus**, Esp. — Sila grande.

— **alveus**, Hubn. v. **fritillum**, Hub. — Sila grande.

Sesia alysoniformis? H. S. — Adiacenze di Cirò.

Emydia grammica, Lin. — Frequente sulla Sila.

Callimorpha hera, Lin. — Adiacenze di Taverna.

Bombyx quercus, Lin. — Serrastretta.

Amphipyra pyramidea, Lin.—Sila piccola.

— **tragopogonis**, Lin. — Sila piccola.

Catocala conversa, Esp. — Adiacenze di Santa Severina.

— **elocata**, Esp.—Adiacenze di Taverna.

Hadena oculea, Fab. — Sila grande.

Plusia gamma, Lin. — Frequente, fin sopra le Sile.

Leucania pallens, Lin. — Sila grande.

— **vitellina**, Hubn. — Sila grande.

Pseudoterpna coronillaria, Hubn. — Sila grande.

Hemerophila serraria, A. Cost. — Adiacenze di Serra.

Ematurga atomaria, Lin. — Sila grande, presso Camigliati: abbondante.

Phasiane clathrata, Lin. — Sila grande, presso Lupinacci.

Lythria purpuraria, Lin. — Sila grande e Serra.

Ortholita bipunctaria, Schif. — Sila grande e boschi di Serra.

— **mensuraria**, Schif. — Sila grande, presso Camigliati: assai frequente.

Cidaria ferruginaria, Dup.—Adiacenze di Serra.

— **bilineata**, Lin. — Sila grande.

— **decoloraria**, Esp.—Adiacenze di Cirò: aprile.

— **dotata**, Lin. — Sila grande: rara.

Cledeobia bombycalis, Schif.—Montagne di Tiriolo.

Botys polygonalis, Hub. — Adiacenze di Taverna.

— **ferrugalis**, Hub. — Adiac. di Caccuri.

— **porphyralis**, Schif. — Adiacenze di Taverna.

— **verbascalis**, Schif. — Adiacenze di Caccuri.

Simaethis fabriciana, Steph. — Adiacenze di Miglierina.

Penthina urticana, Hubn. — Varii luoghi.

Butalis punctivittella, O. Cost. — Adiacenze di Caccuri.

* **Psecadia funerella**, Fab. — Adiacenze di Cirò: settembre.

Ditteri

Nemotelus . . . ? — Adiacenze di Santa Severina.

Crysomya formosa, Scop. — Adiacenze di Cirò: aprile.

Actina hyaliniventris, A. Cost. — Boschi di faggi delle Sile: selva cedua di Chiaravalle.

Tabanus luridus, Fall. — Sila grande.

Lomatia sabaea, Fab. — In varii luoghi.

Anthrax fenestrata, Fall. — In varii luoghi, non esclusi gli altipiani delle Sile.

— **maura**, Lin.—Adiacenze di Santa Severina.

— **paniscus**, Ross. — Tra Miglierina e Amato.

— **flava**, Mgn. — In varii luoghi.

— **cingulata** ? — Adiacenze di Cotrone.

Argyromoeba tripunctata, Wied.—Adiacenze di Cirò.

Exoprosopa pandora, Fab. — In varii luoghi.

— **sicula**, Macq. — Adiacenze di Cirò: rara.

— **lepismoides**, A. Cost. [1]) — Ivi: rara.

Mulio obscurus, Fab.—Ivi: abbondante.

Bombylius medius, Fab. — Ivi: aprile: non raro.

— **minor**, Lin.—Adiac. di Chiaravalle.

— . . . ? — Adiacenze di Caccuri.

— . . . ? — Adiacenze di Cirò.

Ploas virescens, Fab. — Adiacenze di Cirò, aprile: molto abbondante.

Geron . . . ?—Adiac. di Sangiovanninfiore.

Usia aenea, Rossi. — Adiacenze di Cirò, aprile: frequente.

Phthiria . . . ? — Adiacenze di Cirò.

Hibos culiciformis, Fab. — Sila piccola ed altri luoghi.

— **femoratus**, Mull. — Sila grande: abbondante.

Empis decora, Mgn. — Boschi della Sila grande.

Brachystoma vesciculosum, Fab. — Adiacenze di Scandale.

Leptogaster cylindricus, Deg. — In varii luoghi.

Dioctria . . . ? — Sila grande.

[1]) Specie descritta in una relazione di peregrinazione sull'Alburno — *Rendic. Accad. delle Scienze*: 1874.

Dasypogon diadema, Fab. —Adiacenze di Scandale e di Caccuri: altipiani della Sila grande.

— **teutonus**, Lin.—Adiacenze di Tiriolo.

Saropogon luctuosus, Mgn. (*Dioctria nigripennis*, O. Cost.) —Adiacenze di Cirò: aprile.

Xiphocerus glaucius, Ross. — Adiacenze di Cirò.

Stenopogon sabaudus, Fab. — Altipiani della Sila grande.

Cynopogon fasciculatus ? Loew. — Adiacenze di Cirò: aprile.

Asilus crabroniformis, Lin.—Regione dei castagni della Sila grande.

— **italicus**, Rnd. — Adiacenze di Scandale.

— **erythrurus**, Mgn. — Adiac. di Cirò.

— **cingulatus**, Fab. — Ivi: frequente.

Thereva . . . ? — Sila grande.

Chrysopila . . . ? — Ivi.

Hydrophorus regius, Fab. — Intorno la Fontana di S. Bruno, presso Serra: abbondante.

Dolichopus . . . ? — Sila grande, Mongiana e Taverna.

Sybistroma . . . ? — Adiacenze di Cotrone.

Anoplomerus notatus, Mgn. — Boschi della Sila grande.

Lonchoptera lutea, Paz. — Ivi.

Chrysotoxum tricinctum, Rond. — Sila grande, presso Camigliati.

— **cisalpinum**, Rnd. —Ivi.

— **intermedium**, Mgn. (*italicum*, Rnd.) Ivi.

Paragus taeniatus, Mgn. — Adiacenze di Santa Severina.

— **quadrifasciatus**, Mgn. — Ivi.

— **tibialis**, Fall. — Altipiani della Sila grande e adiacenze di Chiaravalle.

Chrisogaster coemeteriorum, Lin. — Sila grande.

— **splendens**, Mgn. — Boschi di Serra.

Syrphus ribesii, Lin. — Boschi di Serra.

— **scalaris**, Latr. — Varii luoghi.

— **mellinus**, Latr. — Ivi.

Sphaerophoria taeniata, Mgn.— Ivi e fin sugli altipiani delle Sile.

Doros festivus, Fab. — Adiacenze di Cotrone.

Ascia . . . ? — Boschi di Mongiana.

Sphegina clunipes, Fall. — Boschi della Sila piccola: rara.
Volucella Zonaria, Poda. — In tutt'i luoghi, fin sulla Sila grande.
Eristalis horticola, Deg. — Sila grande.
— **arbustorum**, Lin. — Adiacenze di Cirò, aprile: Sila grande.
— **nemorum**, Lin. — Sila grande.
— **pertinax**, Scop. — Adiacenze di Cirò, aprile: Sila grande.
— **tenax**, Lin. — Ovunque, fin sulla Sila grande.
— **pratorum**, Mgn. — Sila grande.
Helophilus floreus, Fall. — Sila piccola.
Merodon clavipes, Fab. — Adiacenze di Cirò (aprile), Cotrone, Scandale.
— **equestris**, Fab. — Adiacenze di Cirò (aprile).
— **fulvus**, Macq. (*sicanus*, Rnd.) — Adiacenze di Scandale.
— **spinipes**, Fab. — Altipiani della Sila grande.
Xylota segnis, Lin.—Altipiani della Sila gr.
Eumerus ... ? — Adiacenze di Cirò, aprile Sila grande.
— ... ? — Adiacenze di Caccuri.
Chrysochlamis ruficornis, Fab. — Altipiani della Sila grande.
Milesia crabroniformis, Fab.— Adiacenze di Taverna.
Conops diadematus, Rnd. — Castagneto presso Serrastretta: assai raro.
Gymnosoma rotundata, Lin. — Adiacenze di Cirò e Miglierina.
Ocyptera bicolor, Oliv. — In varii luoghi.
— **cylindrica**, Fab. — Idem.
— **brassicaria**, Fab. — Idem.
Echinomya tessellata, Fab. — Altipiani della Sila grande.
— **fera**, Lin. (*nupta*, Rnd.) — Ivi.
— **casta**, Rnd. — Adiacenze di Cirò, aprile: comune.
— **conjuncta**, Rnd. — Altipiani della Sila grande.
— **ferox**, Pnz. — Adiacenze di Cirò, aprile: abbondante.
Micropalpus vulpinus, Fall. — Adiacenze di Chiaravalle.
— **fulgens**, Mgn. — Adiacenze di Cirò: (aprile): Chiaravalle.
Olivieria rufomaculata, Deg. — Altipiani della Sila grande.
Gonia ornata, Mgn. — Aje prative della Sila piccola.
Masicera florum, Macq. — Ivi.
— **sylvatica**, Fall. — Altipiani della Sila grande: abbondante.
Siphona geniculata, Deg.— Boschi di Mongiana.
Macquartia chalconota, Mgn. — Ivi: poco frequente.
Scopolia lugens, Mgn.—Boschi della Mongiana.
Melanophora maura, Fab. — Adiacenze di Cirò e di Scandale.
Mintho praeceps, Scop. — Adiacenze di Taverna.
Onesia azurea, Mgn. — Altipiani della Sila grande.
Stomoxys stimulans, Mgn. — In varii luoghi.
Idia lunata, Fab. (*fasciata*, Mgn.) — Sila grande.
Mesembrina meridionalis, Lin. — Altipiani della Sila grande, su' fiori di Cardi: non rara.
Pollenia rudis, Fab. — Sila grande.
— **rufipalpis**, Macq.— Boschi della Sila piccola.
Cyrtoneura pascuorum, Meig. — Altipiani della Sila grande.
Spilogaster urbana, Mgn. — Ivi.
Macheirocera grandis, Rnd. — Adiacenze di Cirò, aprile: abbondante sopra le piante di Cardi non fioriti.
Scyomyza obtusa, Fall. — Adiacenze di Scandale.
— **cinerella**, Fall. — Boschi della Sila grande.
Tetanocera punctulata, Scop. — Altipiani della Sila grande.
— **coryleti**, Scop. — Adiacenze di Cirò e di Serrastretta.
— **ferruginea**, Fall. — Sila grande e piccola.
Limnia marginata, Fab. — Selva di Chiaravalle.
Elgiva rufa, Panz. — Boschi delle Sile e di Serra.
Herina nigrina, Mgn. — Adiacenze di Caccuri.
— **moerens**, Mgn. — Ivi e Miglierina.
Lonchaea parvicornis, Mgn. — Adiacenze di Caccuri.
Sapromyza notata, Fall.—Boschi di Mongiana.
— **flaviventris**, A. Cost. — Adiacenze di Miglierina.

*

Sapromiza rectinervis, Rnd.— Boschi della Sila grande.
— **praeusta**, Fall. — In varii luoghi, fin sopra le Sile.
— **rorida**, Fall. — Boschi della Sila grande.
— **palpella**, Rond. — Boschi della Sila piccola.
— **aenea**, Mgn.—Altipiani della Sila gr.
Palloptera...? — Boschi della Sila grande.
Trypeta jaceae, Rob. D. — Adiacenze di Caccuri.
— **tussilaginis**, Fab. (*arctii*, Deg.)—Altipiani della Sila grande.
— **syllibi**, Rnd. — Ivi.
Aciura femoralis, R. D. — Adiacenze di Taverna.
Urophora stylata, Fab. — Adiacenze di Caccuri.
— **quadrifasciata**, Mgn. — Adiacenze di Caccuri e di Chiaravalle.
— **aprica**, Fall. — Adiacenze di Cirò e di Caccuri.
Myopites Blotii, Breb. — Altipiani della Sila grande e presso Caccuri.
Tephritis tessellata, Low. — Sila grande.
— **conjuncta**, Low. — Ivi.
— **eluta**, Mgn.— Adiacenze di Caccuri.
— **nebrodesia**, Rnd. — Adiacenze di Caccuri.
—...? (affine alla *argyrocephala*, Low.)— Adiacenze di Miglierina.
Sepsis punctum, Fall.—Boschi della Sila.
Nemopoda cylindrica, Fab.—Ovunque, fin sopra le Sile.
— **nigricornis**, Mgn. — Sila grande.
Micropeza corrigiolata, Lin.—Boschi delle Sile.
Loxocera ichneumonea, Lin. — Altipiani della Sila grande: abbondante.
Psilosoma Lefeburei, Zett. — Altipiani della Sila grande.
Meromyza pratorum, Mgn. — Ivi.
Acantholena terminalis, A. Cost. — Boschi della Sila grande, e castagneto di Serrastretta.
Geomyza combinata, Lin. — Boschi della Sila grande.
Sphaerocera subsultans, Fab. — Ivi.
Bibio pomonae, Fab. — Sila grande, presso Camigliati: raro.
Dilophus ternatus, Low. — Adiacenze di Mongiana.
— **vulgaris**, Lin. — Sila grande, presso Camigliati: molto abbondante.
Sciara Thomae, Lin. — Sila grande: assai abbondante.
Micetophila lunata, Mgn. — Altipiani della Sila grande e selva di Serrastretta.
Ptychoptera albimana, Fab. — Sila grande, presso *Camigliati* e *Agarò:* molto rara.
Pachyrhina crocata, Lin. — Altipiani della Sila grande.
Tipula gigantea, Schrk. — Adiacenze di Sangiovanninfiore e di Serrastretta: non rara.
— **marginata**, Mgn. — Boschi della Sila piccola e di Serra: abbondante.
— **lateralis**, Mgn. — Boschi delle due Sile: abbondante.
Dasyptera lineata, Mgn. — Boschi della Sila grande.
Ephelia guttata, Macq. — Adiacenze di Caccuri.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

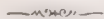
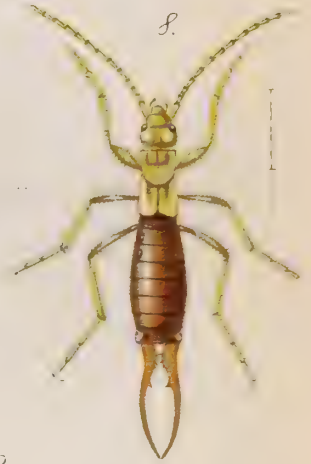
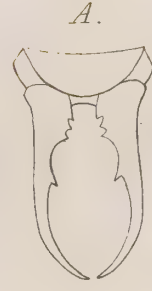
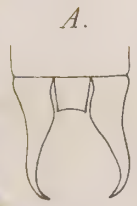
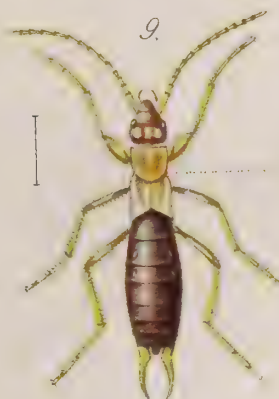
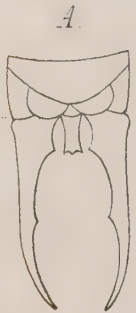
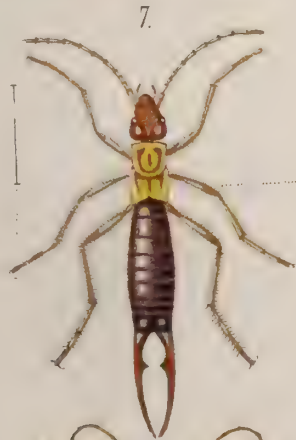
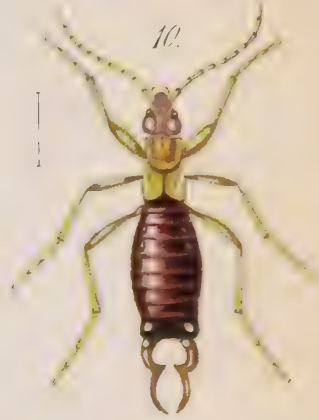
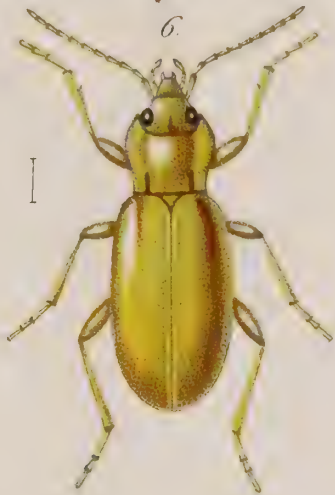
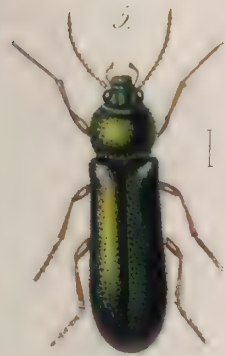
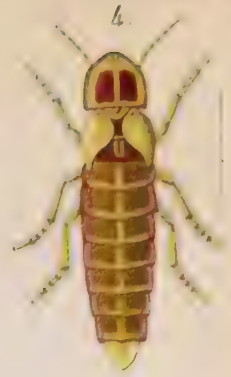
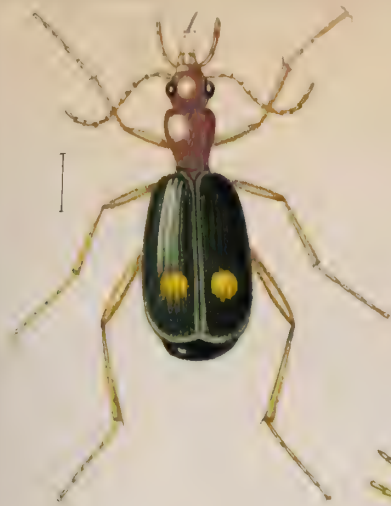
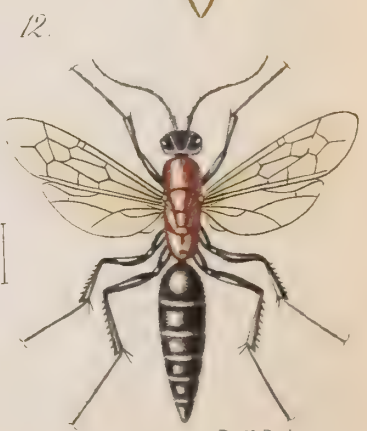
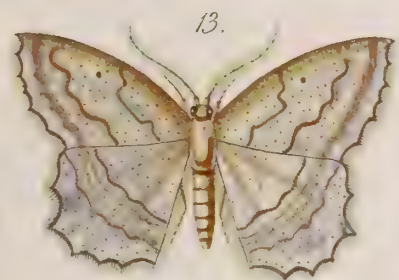



Fig. 1ª — Brachinus bisigniferus.
» 2ª — Ophonus zig-zag — *A.* il protorace maggiormente ingrandito.
» 3ª — Elater coenobita.
» 4ª — Lampyris brutia, ♀.
» 5ª — Haplocnemus variolatus.
» 6ª — Ancylopus testaceus.
» 7ª — Forficula apennina — *A.* estremità addominale con la rispettiva pinzetta, veduta dalla faccia ventrale.
» 8ª — » silana — Idem Idem
» 9ª — » laminigera — Idem Idem
» 10ª — » Orsinii.
» 11ª — Priocnemis ophthalmicus.
» 12ª — Pompilus rufithorax.
» 13ª — Hemerophila serraria.
» 14ª — Macropterna foveicollis.

Tutte le suddette figure, ad eccezione della *Hemerophila,* sono ingrandite, e le linee laterali ne indicano la naturale lunghezza.

finita di stampare il dì 31 agosto 1881

1.
2.
A
3
4.
6.
14.
10.
5.
7.
A.
9.
A.
A.
8.
11.
13.
12.
Salv. Calyó dis.
Raff. Radente inc.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SAGGIO

DI UNA TAVOLA NUMERICA PER LA SOLUZIONE DEL PROBLEMA DI KEPLERO

MEMORIA

del Socio Ordinario ANNIBALE DE GASPARIS

presentata nell' adunanza del 6 agosto 1881

Questa tavola è una estensione di quella che ho pubblicato nell'anno 1857 nei numeri 1082-1083-1084 del periodico tedesco le *Astronomische Nachrichten*. In quel lavoro le variazioni dell'anomalia media e dell'anomalia eccentrica furono assunte eguali ad un grado sessagesimale; in questa i predetti due angoli variano di un terzo di grado, cioè di venti minuti, ed è quindi riuscita nove volte più estesa. Con ciò, naturalmente, il primo valore approssimato della incognita, ottenuto con la semplice ispezione, e senza eseguire verun calcolo, riesce assai più vicino al vero; e se prima tal valore si aveva entro un grado circa, ora si può avere entro circa venti minuti.

Nella equazione

$$M = E - e \operatorname{sen} E,$$

in cui la eccentricità e deve intendersi espressa nella stessa unità di M ed E, si può considerare la e funzione di M ed E, che possono assumersi come variabili indipendenti. La tavola contiene tutte le soluzioni che possono ottenersi dando ad M ed E tutti i valori possibili, supponendo che variino di venti in venti minuti. Inoltre ammettendo che M abbia un valore invariabile, possono trovarsi tutte le soluzioni che l'equazione può comportare pe' valori che assume E crescendo di venti in venti minuti, rimanendo l'eccentricità inferiore alla unità.

In tal caso, per quel tale valore costante assunto per M, la serie delle soluzioni costituisce una vera tavola ad una entrata, in cui l'argomento è la stessa anomalia eccentrica. Segue e precede altra tavola della stessa indole, nelle quali la M ha un va-

lore costante, ma di venti minuti superiore od inferiore alla precedente. In tal guisa la soluzione del problema può farsi dipendere da semplici proporzioni, quali si usano per trovare il logaritmo di un dato numero, od il logaritmo del seno di un dato arco.

Abbiasi infatti a risolvere l' equazione

$$37^{\circ}\,42'\,16''63 = \mathrm{E} - (9.9280970)\ \mathrm{sen}\,\mathrm{E}\ .$$

Come si vede la M è compresa fra $37^{\circ}\ 40'$ e $38^{\circ}\ 0'$, e la tavola dà per valori di eccentricità fra le quali la eccentricità data è compresa, i seguenti valori

E	$\log e$	E	$\log e$
$M = 37^{\circ}\ 40'$		$M = 38^{\circ}\ 0'$	
$86^{\circ}\ 0'$	9.9272	$86^{\circ}\ 20'$	9.9270
20	9.9300	40	9.9299 .

Onde si ricava che per $M = 37^{\circ}\ 40'$ e per la variazione della eccentricità, il valore di E è $86^{\circ}\ 6'.52$. Similmente per $M = 38^{\circ}\ 0'$ e per la variazione di e, risulta $E = 86^{\circ}\ 27',64$.

Dopo ciò s' istituisce la proporzione: se, restando invariata la eccentricità (la data nell'esempio), una variazione di $20'$ nella M ($38^{\circ}\ 0' - 37^{\circ}\ 40'$), produce una variazione di $21', 12$ ($86^{\circ}\ 27', 64 - 86^{\circ}\ 6', 52$) nella E, una variazione di $2'.28$ nella M ($37^{\circ}\ 42'\ 16''.6 - 37^{\circ}\ 40$) qual variazione produrrà nella E? Si trova $2', 40$ che unita ad $86^{\circ}\ 6'52$ dà $E = 86^{\circ}\ 8'.92$ esatta entro un secondo di arco. Ove la tavola si fosse data a cinque cifre decimali, si sarebbe trovato un valore esatto entro un decimo di secondo di arco.

Serva questo esempio numerico a mostrare che il problema può essere risoluto colle proporzioni ordinarie. Siccome in ciò consisteva la maggiore difficoltà a superare, sarò pago di pubblicare soltanto una parte del presente lavoro.

Intanto è necessario sapere che avendo dalla ispezione della tavola un valor prossimo E' di E, per approssimarlo, ed averne la correzione $\Delta E'$, si può ancora usare l' equazione

$$\Delta E' = \frac{M - E' + e\,\mathrm{sen}\,E'}{1 - e\cos E'}\ ,$$

nella quale per M ed e si sostituiscono i valori dati nell'esempio. Assumendo $E' = 86^{\circ}\ 10'$ si trova $\Delta E' = -1'\ 5'', 83$, e quindi $E = 86^{\circ}\ 8'\ 54'', 17$. Il valore esatto è $86^{\circ}\ 8'\ 54'',06$.

Resta infine a far notare che la presente tavola si compone di due parti. Serve la prima se la M si trova nel primo o nel quarto quadrante, e la seconda si adopera se la M è compresa nel secondo o terzo quadrante. Se la M è nel primo quadrante la M stessa è argomento, e la E corrispondente è il valore richiesto. Se la M invece è nel quarto quadrante, l' argomento della tavola è $360 - M$ e l' anomalia eccentrica è $360 - E$. Se la M è nel secondo quadrante, l'argomento è $180 - M$, e $180 - E$ fornisce l' incognita. Finalmente se M è compresa fra 180° e 270°, l'argomento è $M - 180$, e l' anomalia eccentrica è $180 + E$.

E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e
M = 0° 20′		M = 0° 40′		M = 0° 40′		M = 1° 0′		M = 1° 20′		M = 1° 40′	
0 40	9.6990	2 0	9.8240	22 0	9.9974	18 40	9.9838	12 20	9.9537	3 40	9.7371
1 0	9.8239	20	9.8540	20	9.9979	19 0	9.9845	40	9.9552	4 0	9.7663
20	9.8751	40	9.8752	40	9.9984	20	9.9852	13 0	9.9567	20	9.7896
40	9.9032	3 0	9.8910	23 0	9.9989	40	9.9859	20	9.9581	40	9.8086
2 0	9.9209	20	9.9033	20	9.9995	20 0	9.9866	40	9.9595	5 0	9.8245
20	9.9332	40	9.9131	40	0.0000	20	9.9872	14 0	9.9609	20	9.8379
40	9.9422	4 0	9.9212			40	9.9879	20	9.9621	40	9.8494
3 0	9.9490	20	9.9279	M = 1° 0′		21 0	9.9886	40	9.9634	6 0	9.8595
20	9.9545	40	9.9335	1 20	9.3980	20	9.9892	15 0	9.9545	20	9.8683
40	9.9589	5 0	9.9384	40	9.6021	40	9.9899	20	9.9657	40	9.8760
4 0	9.9626	20	9.9426	2 0	9.6991	22 0	9.9905	40	9.9668	7 0	9.8830
20	9.9656	40	9.9463	20	9.7571	20	9.9912	16 0	9.9679	20	9.8892
40	9.9683	6 0	9.9496	40	9.7960	40	9.9918	20	9.9689	40	9.8948
5 0	9.9706	20	9.9526	3 0	9.8241	23 0	9.9924	40	9.9699	8 0	9.8999
20	9.9726	40	9.9552	20	9.8453	20	9.9930	17 0	9.9709	20	9.9046
40	9.9744	7 0	9.9576	40	9.8620	40	9.9937	20	9.9719	40	9.9089
6 0	9.9760	20	9.9598	4 0	9.8754	24 0	9.9943	40	9.9728	9 0	9.9128
20	9.9774	40	9.9618	20	9.8865	20	9.9949	18 0	9.9737	20	9.9165
40	9.9787	8 0	9.9636	40	9.8957	40	9.9955	20	9.9746	40	9.9199
7 0	9.9799	20	9.9653	5 0	9.9036	25 0	9.9961	40	9.9755	10 0	9.9230
20	9.9810	40	9.9669	20	9.9104	20	9.9967	19 0	9.9764	20	9.9260
40	9.9820	9 0	9.9684	40	9.9364	40	9.9974	20	9.9772	40	9.9287
8 0	9.9829	20	9.9697	6 0	9.9216	26 0	9.9980	40	9.9781	11 0	9.9313
20	9.9838	40	9.9710	20	9.9263	20	9.9986	20 0	9.9789	20	9.9338
40	9.9846	10 0	9.9722	40	9.9304	40	9.9992	20	9.9797	40	9.9361
9 0	9.9854	20	9.9734	7 0	9.9341	27 0	9.9998	40	9.9805	12 0	9.9382
20	9.9861	40	9.9745	20	9.9375			21 0	9.9813	20	9.9403
40	9.9868	11 0	9.9755	40	9.9406	M = 1° 20′		20	9.9821	40	9.9423
10 0	9.9875	20	9.9765	8 0	9.9434	1 40	9.3011	40	9.9828	13 0	9.9441
20	9.9881	40	9.9774	20	9.9460	2 0	9.5230	22 0	9.9836	20	9.9459
40	9.9887	12 0	9.9783	40	9.9484	20	9.6321	20	9.9843	40	9.9476
11 0	9.9893	20	9.9792	9 0	9.9506	40	9.6991	40	9.9851	14 0	9.9493
20	9.9899	40	9.9801	20	9.9527	3 0	9.7449	23 0	9.9858	20	9.9508
40	9.9904	13 0	9.9809	40	9.9546	20	9.7784	20	9.9865	40	9.9524
12 0	9.9909	20	9.9817	10 0	9.9564	40	9.8040	40	9.9872	15 0	9.9538
20	9.9915	40	9.9824	20	9.9381	4 0	9.8243	24 0	9.9880	20	9.9552
40	9.9920	14 0	9.9831	40	9.9597	20	9.8407	20	9.9887	40	9.9566
13 0	9.9924	20	9.9838	11 0	9.9612	40	9.8544	40	9.9894	16 0	9.9579
20	9.9929	40	9.9845	20	9.9627	5 0	9.8658	25 0	9.9901	20	9.9592
40	9.9934	15 0	9.9852	40	9.9641	20	9.8757	20	9.9908	40	9.9604
14 0	9.9939	20	9.9859	12 0	9.9654	40	9.8842	40	9.9915	17 0	9.9616
20	9.9943	40	9.9865	20	9.9666	6 0	9.8916	26 0	9.9921	20	9.9627
40	9.9948	16 0	9.9872	40	9,9678	20	9.8982	20	9.9928	40	9.9639
15 0	9.9952	20	9.9878	13 0	9.9690	40	9.9041	40	9.9935	18 0	9.9650
20	9.9956	40	9.9884	20	9.9701	7 0	9.9093	27 0	9.9942	20	9.9660
40	9.9961	17 0	9.9890	40	9.9711	20	9.9140	20	9.9949	40	9.9671
16 0	9.9965	20	9.9896	14 0	9.9721	40	9.9183	40	9.9956	19 0	9.9681
20	9.9969	40	9.9902	20	9.9731	8 0	9.9222	28 0	9.9962	20	9.9691
40	9.9974	18 0	9.9908	40	9.9741	20	9.9258	20	9.9969	40	9.9701
17 0	9.9978	20	9.9914	15 0	9.9750	40	9.9291	40	9.9976	20 0	9.9711
20	9.9982	40	9.9919	20	9.9759	9 0	9.9321	29 0	9.9983	20	9.9720
40	9.9986	19 0	9.9925	40	9.9768	20	9.9350	20	9.9989	40	9.9729
18 0	9.9990	20	9.9930	16 0	9.9776	40	9.9376	40	9.9996	21 0	9.9738
20	9.9995	40	9.9936	20	9.9785	10 0	9.9401			20	9.9748
40	9.9999	20 0	9.9941	40	9.9793	20	9.9424	M = 1° 40′		40	9.9756
		20	9.9947	17 0	9.9801	40	9.9445	2 0	9.2219	22 0	9.9765
M = 0° 40′		40	9.9952	20	9.9808	11 0	9.9465	20	9.4561	20	9.9774
1 0	9.5229	21 0	9.9958	40	9.9816	20	9.9485	40	9.5742	40	9.9782
20	9.6990	20	9.9963	18 0	9.9823	40	9.9503	3 0	9.6480	23 0	9.9791
40	9.7782	40	9.9968	20	9.9831	12 0	9.9520	20	9.6992	20	9.9799

E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e
$M = 1° 40'$		$M = 2° 0'$		$M = 2° 0'$		$M = 2° 20$		$M = 2° 40'$		$M = 2° 40'$	
23 40	9.9807	13 0	9.9312	33 0	9.9971	20 40	9.9574	6 40	9.7791	26 40	9.9700
24 0	9.9815	20	9.9333	20	9.9979	21 0	9.9586	7 0	9.7928	27 0	9.9710
20	9.9823	40	9.9354	40	9.9987	20	9.9598	20	9.8049	20	9.9720
40	9.9831	14 0	9.9374	34 0	9.9995	40	9.9609	40	9.8157	40	9.9730
25 0	9.9839	20	9.9393			22 0	9.9620	8 0	9.8253	28 0	9.9740
20	9.9847	40	9.9411	$M = 2° 20'$		20	9.9631	20	9.8340	20	9.9749
40	9.9855	15 0	9.9428	2 40	9.0971	40	9.9642	40	9.8420	40	9.9759
26 0	9.9862	20	9.9445	3 0	9.3470	23 0	9.9653	9 0	9.8492	29 0	9.9768
20	9.9870	40	9.9461	20	9.4774	20	9.9663	20	9.8558	20	9.9777
40	9.9878	16 0	9.9477	40	9.5610	40	9.9673	40	9.8619	40	9.9787
27 0	9.9885	20	9.9492	4 0	9.6201	24 0	9.9684	10 0	9.8675	30 0	9.9796
20	9.9893	40	9.9506	20	9.6646	20	9.9694	20	9.8727	20	9.9805
40	9.9900	17 0	9.9520	40	9.6994	40	9.9703	40	9.8776	40	9.9814
28 0	9.9908	20	9.9534	5 0	9.7275	25 0	9.9713	11 0	9.8821	31 0	9.9823
20	9.9915	40	9.9547	20	9.7507	20	9.9723	20	9.8863	20	9.9832
40	9.9923	18 0	9.9560	40	9.7703	40	9.9732	40	9.8903	40	9.9841
29 0	9.9930	20	9.9573	6 0	9.7869	26 0	9.9742	12 0	9.8940	32 0	9.9850
20	9.9937	40	9.9585	20	9.8013	20	9.9751	20	9.8975	20	9.9859
40	9.9945	19 0	9.9597	40	9.8139	40	9.9760	40	9.9009	40	9.9868
30 0	9.9952	20	9.9608	7 0	9.8250	27 0	9.9769	13 0	9.9040	33 0	9.9877
20	9.9959	40	9.9620	20	9.8349	20	9.9778	20	9.9070	20	9.9886
40	9.9967	20 0	9.9631	40	9.8437	40	9.9787	40	9.9099	40	9.9894
31 0	9.9974	20	9.9642	8 0	9.8516	28 0	9.9796	14 0	9.9126	34 0	9.9903
20	9.9981	40	9.9652	20	9.8589	20	9.9805	20	9.9151	20	9.9912
40	9.9989	21 0	9.9663	40	9.8654	40	9.9814	40	9.9176	40	9.9921
32 0	9.9996	20	9.9673	9 0	9.8715	29 0	9.9823	15 0	9.9200	35 0	9.9929
		40	9.9683	20	9.8770	20	9.9831	20	9.9223	20	9.9938
$M = 2° 0'$		22 0	9.9693	40	9.8821	40	9.9840	40	9.9244	40	9.9947
2 20	9.1550	20	9.9703	10 0	9.8868	30 0	9.9849	16 0	9.9265	36 0	9.9955
40	9.3981	40	9.9713	20	9.8912	20	9.9857	20	9.9285	20	9.9964
3 0	9.5231	23 0	9.9722	40	9.8953	40	9.9866	40	9.9304	40	9.9973
20	9.6023	20	9.9731	11 0	9.8991	31 0	9.9874	17 0	9.9323	37 0	9.9981
40	9.6579	40	9.9741	20	9.9027	20	9.9883	20	9.9341	20	9.9990
4 0	9.6993	24 0	9.9750	40	9.9061	40	9.9891	40	9.9358	40	9.9999
20	9.7316	20	9.9759	12 0	9.9093	32 0	9.9899	18 0	9.9375		
40	9.7574	40	9.9768	20	9.9123	20	9.9908	20	9.9392	$M = 3° 0'$	
5 0	9.7787	25 0	9.9777	40	9.9151	40	9.9916	40	9.9408	3 20	9.0002
20	9.7965	20	9.9785	13 0	9.9178	33 0	9.9924	19 0	9.9423	40	9.2599
40	9.8116	40	9.9794	20	9.9204	20	9.9933	20	9.9438	4 0	9.3983
6 0	9.8247	26 0	9.9802	40	9.9228	40	9.9941	40	9.9453	20	9.4885
20	9.8361	20	9.9811	14 0	9.9251	34 0	9.9949	20 0	9.9467	40	9.5533
40	9.8461	40	9.9819	20	9.9274	20	9.9957	20	9.9481	5 0	9.6026
7 0	9.8550	27 0	9.9828	40	9.9295	40	9.9966	40	9.9495	20	9.6416
20	9.8629	20	9.9836	15 0	9.9315	35 0	9.9974	21 0	9.9508	40	9.6734
40	9.8700	40	9.9844	20	9.9335	20	9.9982	20	9.9521	6 0	9.6998
8 0	9.8765	28 0	9.9852	40	9.9354	40	9.9990	40	9.9534	20	9.7221
20	9.8823	20	9.9861	16 0	9.9372	36 0	9.9999	22 0	9.9546	40	9.7413
40	9.8877	40	9.9869	20	9.9390			20	9.9558	7 0	9.7580
9 0	9.8926	29 0	9.9877	40	9.9406	$M = 2° 40'$		40	9.9570	20	9.7727
20	9.8972	20	9.9885	17 0	9.9423	3 0	9.0460	23 0	9.9582	40	9.7857
40	9.9014	40	9.9893	20	9.9439	20	9.3013	20	9.9594	8 0	9.7973
10 0	9.9053	30 0	9.9901	40	9.9454	40	9.4360	40	9.9605	20	9.8077
20	9.9089	20	9.9909	18 0	9.9469	4 0	9.5232	24 0	9.9616	40	9.8171
40	9.9123	40	9.9916	20	9.9483	20	9.5854	20	9.9627	9 0	9.8257
11 0	9.9155	31 0	9.9924	40	9.9497	40	9.6325	40	9.9638	20	9.8335
20	9.9185	20	9.9932	19 0	9.9511	5 0	9.6695	25 0	9.9649	40	9.8407
40	9.9213	40	9.9940	20	9.9524	20	9.6996	20	9.9659	10 0	9.8473
12 0	9.9240	32 0	9.9948	40	9.9537	40	9.7245	40	9.9670	20	9.8534
20	9.9265	20	9.9956	20 0	9.9550	6 0	9.7455	26 0	9.9680	40	9.8591
40	9.9289	40	9.9963	20	9.9562	20	9.7635	20	9.9690	11 0	9.8644

E	log e
$M = 3^\circ 0'$	
11 20	9.8693
40	9.8739
12 0	9.8782
20	9.8823
40	9.8861
13 0	9.8897
20	9.8932
40	9.8965
14 0	9.8996
20	9.9025
40	9.9054
15 0	9.9081
20	9.9106
40	9.9131
16 0	9.9155
20	9.9178
40	9.9200
17 0	9.9221
20	9.9241
40	9.9261
18 0	9.9280
20	9.9298
40	9.9316
19 0	9.9334
20	9.9351
40	9.9367
20 0	9.9383
20	9.9398
40	9.9413
21 0	9.9428
20	9.9443
40	9.9457
22 0	9.9471
20	9.9484
40	9.9497
23 0	9.9510
20	9.9523
40	9.9536
24 0	9.9548
20	9.9560
40	9.9572
25 0	9.9583
20	9.9595
40	9.9606
26 0	9.9618
20	9.9629
40	9,9640
27 0	9.9650
20	9.9661
40	9.9672
28 0	9.9682
20	9.9692
40	9.9703
29 0	9.9713
20	9.9723
40	9.9733
30 0	9.9743
20	9.9752
40	9.9762
31 0	9.9772

E	log e
$M = 3^\circ 0'$	
31 20	9.9781
40	9.9791
32 0	9.9801
20	9.9810
40	9.9820
33 0	9.9829
20	9.9838
40	9.9847
34 0	9.9857
20	9.9866
40	9.9875
35 0	9.9884
20	9.9893
40	9.9903
36 0	9.9912
20	9.9921
40	9.9930
37 0	9.9939
20	9.9948
40	9.9957
38 0	9.9966
20	9.9975
40	9.9984
39 0	9.9993
20	0.0002
$M = 3^\circ 20'$	
3 40	8:9589
4 0	9.2222
20	9.3636
40	9.4564
5 0	9.5234
20	9.5747
40	9.6153
6 0	9.6486
20	9.6764
40	9.6999
7 0	9.7203
20	9.7379
40	9.7535
8 0	9.7673
20	9.7797
40	9.7908
9 0	9.8009
20	9.8100
40	9.8184
10 0	9.8261
20	9.8332
40	9.8398
11 0	9.8459
20	9.8516
40	9.8569
12 0	9.8618
20	9.8665
40	9.8709
13 0	9.8751
20	9.8790
40	9.8827
14 0	9.8862
20	9.8896

E	log e
$M = 3^\circ 20'$	
14 40	9.8928
15 0	9.8958
20	9.8987
40	9.9015
16 0	9.9042
20	9.9068
40	9.9092
17 0	9.9116
20	9.9139
40	9.9161
18 0	9.9182
20	9.9203
40	9.9223
19 0	9.9242
20	9.9261
40	9.9279
20 0	9.9297
20	9.9314
40	9.9331
21 0	9.9347
20	9.9363
40	9.9378
22 0	9.9393
20	9.9408
40	9.9423
23 0	9.9437
20	9.9451
40	9.9465
24 0	9.9478
20	9.9491
40	9.9504
25 0	9.9517
20	9.9530
40	9.9542
26 0	9.9554
20	9.9566
40	9.9578
27 0	9.9590
20	9.9601
40	9.9613
28 0	9.9624
20	9.9635
40	9.9646
29 0	9.9657
20	9.9667
40	9.9678
30 0	9.9689
20	9.9699
40	9.9710
31 0	9.9720
20	9.9730
40	9.9740
32 0	9.9750
20	9.9760
40	9.9770
33 0	9.9780
20	9.9790
40	9.9800
34 0	9.9810
20	9.9820

E	log e
$M = 3^\circ 20'$	
34 40	9.9829
35 0	9.9839
20	9.9848
40	9.9858
36 0	9.9868
20	9.9877
40	9.9887
37 0	9.9896
20	9.9906
40	9.9915
38 0	9.9924
20	9.9934
40	9.9943
39 0	9.9953
20	9.9962
40	9.9971
40 0	9.9981
20	9.9990
40	9.9999
$M = 3^\circ 40'$	
4 0	8.9212
20	9.1875
40	9.3315
5 0	9.4265
20	9.4955
40	9.5484
6 0	9.5906
20	9.6252
40	9.6542
7 0	9.6789
20	9.7002
40	9.7187
8 0	9.7351
20	9.7497
40	9.7628
9 0	9,7745
20	9.7852
40	9.7949
10 0	9.8038
20	9.8120
40	9.8196
11 0	9.8266
20	9.8331
40	9.8391
12 0	9.8448
20	9.8501
40	9.8551
13 0	9.8598
20	9.8643
40	9.8685
14 0	9.8724
20	9.8762
40	9.8798
15 0	9.8832
20	9.8865
40	9.8896
16 0	9.8926
20	9.8955
40	9.8982

E	log e
$M = 3^\circ 40'$	
17 0	9.9009
20	9.9034
40	9.9059
18 0	9.9082
20	9.9105
40	9.9127
19 0	9.9149
20	9.9169
40	9.9189
20 0	9.9209
20	9.9228
40	9.9246
21 0	9.9264
20	9.9282
40	9.9299
22 0	9.9315
20	9.9332
40	9.9347
23 0	9.9363
20	9.9378
40	9.9393
24 0	9.9407
20	9.9422
40	9.9436
25 0	9.9450
20	9.9463
40	9.9477
26 0	9.9490
20	9.9503
40	9.9516
27 0	9.9528
20	9.9540
40	9.9553
28 0	9.9565
20	9.9577
40	9.9588
29 0	9.9600
20	9.9611
40	9.9623
30 0	9.9634
20	9.9645
40	9.9656
31 0	9.9667
20	9.9678
40	9.9689
32 0	9.9700
20	9.9710
40	9.9721
33 0	9.9731
20	9.9742
40	9.9752
34 0	9.9762
20	9.9773
40	9.9783
35 0	9.9793
20	9.9803
40	9.9813
36 0	9.9823
20	9.9833
40	9.9843

E	log e
$M = 3^\circ 40'$	
37 0	9.9853
20	9.9863
40	9.9873
38 0	9.9882
20	9.9892
40	9.9902
39 0	9.9912
20	9.9922
40	9.9931
40 0	9.9941
20	9.9951
40	9.9961
41 0	9.9970
20	9.9980
40	9.9990
42 0	9.9999
$M = 4^\circ 0'$	
4 20	8.8865
40	9.1554
5 0	9.3016
20	9.3986
40	9.4692
6 0	9.5237
20	9.5672
40	9.6030
7 0	9.6331
20	9.6588
40	9.6810
8 0	9.7004
20	9.7175
40	9.7328
9 0	9.7465
20	9.7589
40	9.7701
10 0	9.7804
20	9.7897
40	9.7984
11 0	9.8064
20	9.8138
40	9.8207
12 0	9.8271
20	9.8331
40	9.8387
13 0	9.8440
20	9.8490
40	9.8537
14 0	9.8582
20	9.8624
40	9.8664
15 0	9.8703
20	9.8739
40	9.8774
16 0	9.8807
20	9.8839
40	9.8870
17 0	9.8899
20	9.8927
40	9.8954
18 0	9.8980

E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e
$M = 4° 0'$		$M = 4° 0'$		$M = 4° 20'$		$M = 4° 20'$		$M = 4° 40'$		$M = 4° 40'$	
18 20	9.9005	38 20	9.9850	18 40	9.8930	38 40	9.9819	18 0	9.8768	38 0	9.9754
40	9.9030	40	9.9861	19 0	9.8956	39 0	9.9829	20	9.8799	20	9.9765
19 0	9.9053	39 0	9.9871	20	9.8981	20	9.9840	40	9.8828	40	9.9776
20	9.9076	20	9.9881	40	9.9005	40	9.9850	19 0	9.8856	39 0	9.9787
40	9.9098	40	9.9891	20 0	9.9028	40 0	9.9861	20	9.8883	20	9.9798
20 0	9.9119	40 0	9.9901	20	9.9051	20	9.9871	40	9.8909	40	9.9809
20	9.9140	20	9.9911	40	9.9073	40	9.9882	20 0	9.8935	40 0	9.9820
40	9.9160	40	9.9921	21 0	9.9094	41 0	9.9892	20	9.8959	20	9.9830
21 0	9.9180	41 0	9.9931	20	9.9115	20	9.9902	40	9.8983	40	9.9841
20	9.9199	20	9.9941	40	9.9135	40	9.9913	21 0	9.9006	41 0	9.9852
40	9.9218	40	9.9951	22 0	9.9154	42 0	9.9923	20	9.9029	20	9.9863
22 0	9.9236	42 0	9.9961	20	9.9174	20	9.9934	40	9.9051	40	9.9874
20	9.9253	20	9.9971	40	9.9192	40	9.9944	22 0	9.9072	42 0	9.9885
40	9.9271	40	9.9981	23 0	9.9211	43 0	9.9954	20	9.9092	20	9.9895
23 0	9.9287	43 0	9.9992	20	9.9228	20	9.9965	40	9.9113	40	9.9906
20	9.9304	20	0.0002	40	9.9246	40	9.9975	23 0	9.9132	43 0	9.9917
40	9.9320			24 0	9.9263	44 0	9.9985	20	9.9152	20	9.9927
24 0	9.9336	$M = 4° 20'$		20	9.9280	20	9.9996	40	9.9170	40	9.9938
20	9.9351	4 40	8.8544	40	9.9296	40	0.0006	24 0	9.9189	44 0	9.9949
40	9.9367	5 0	9.1255	25 0	9.9312			20	9.9207	20	9.9959
25 0	9.9381	20	9.2736	20	9.9328	$M = 4° 40'$		40	9.9224	40	9.9970
20	9.9396	40	9.3723	40	9.9343	5 0	8.8245	25 0	9.9241	45 0	9.9981
40	9.9410	6 0	9.4445	26 0	9.9358	20	9.0975	20	9.9258	20	9.9991
26 0	9.9425	20	9.5003	20	9.9373	40	9.2474	40	9.9275	40	0.0002
20	9.9438	40	9.5450	40	9.9388	6 0	9.3476	26 0	9.9291		
40	9.9452	7 0	9.5820	27 0	9.9402	20	9.4211	20	9.9307	$M = 5° 0'$	
27 0	9.9466	20	9.6130	20	9.9416	40	9.4781	40	9.9322	5 20	8.7965
20	9.9479	40	9.6396	40	9.9430	7 0	9.5240	27 0	9.9338	40	9.0713
40	9.9492	8 0	9.6626	28 0	9.9444	20	9.5619	20	9.9353	6 0	9.2226
28 0	9.9505	20	9.6828	20	9.9458	40	9.5938	40	9.9368	20	9.3242
20	9.9517	40	9.7006	40	9.9471	8 0	9.6212	28 0	9.9382	40	9.3989
40	9.9530	9 0	9.7165	29 0	9.9484	20	9.6450	20	9.9397	7 0	9.4570
29 0	9.9543	20	9.7309	20	9.9497	40	9.6659	40	9.9411	20	9.5039
20	9.9555	40	9.7438	40	9.9510	9 0	9.6844	29 0	9.9425	40	9.5427
40	9.9567	10 0	9.7955	30 0	9.9523	20	9.7009	20	9.9439	8 0	9.5754
30 0	9.9579	20	9.7663	20	9.9535	40	9.7158	40	9.9453	20	9.6036
20	9.9591	40	9.7761	40	9.9548	10 0	9.7292	30 0	9.9466	40	9.6281
40	9.9602	11 0	9.7852	31 0	9.9560	20	9.7414	20	9.9479	9 0	9.6496
31 0	9.9613	20	9.7936	20	9.9572	40	9.7526	40	9.9492	20	9.6687
20	9.9625	40	9.8014	40	9.9584	11 0	9.7629	31 0	9.9505	40	9.6858
40	9.9637	12 0	9.8086	32 0	9.9596	20	9.7724	20	9.9518	10 0	9.7012
32 0	9.9648	20	9.8254	20	9,9608	40	9.7812	40	9.9531	20	9.7151
20	9.9659	40	9.8217	40	9.9620	12 0	9.7893	32 0	9.9544	40	9.7278
40	9.9671	13 0	9.8276	33 0	9.9631	20	9.7969	20	9.9556	11 0	9.7394
33 0	9.9682	20	9.8332	20	9.9643	40	9.8040	40	9.9568	20	9.7501
20	9.9693	40	9.8385	40	9.9654	13 0	9.8106	33 0	9.9581	40	9.7600
40	9.9704	14 0	9.8435	34 0	9.9666	20	9.8168	20	9.9593	12 0	9.7691
34 0	9.9714	20	9.8482	20	9.9677	40	9.8227	40	9.9605	20	9.7776
20	9.9725	40	9.8527	40	9.9688	14 0	9.8282	34 0	9.9617	40	9.7855
40	9.9736	15 0	9.8569	35 0	9.9699	20	9.8335	20	9.9628	13 0	9.7929
35 0	9.9746	20	9.8609	20	9.9711	40	9.8384	40	9.9640	20	9.7998
20	9.9757	40	9.8648	40	9.9722	15 0	9.8431	35 0	9.9652	40	9.8063
40	9.9768	16 0	9.8685	36 0	9.9733	20	9.8476	20	9.9664	14 0	9.8124
36 0	9.9778	20	9.8720	20	9.9743	40	9.8518	40	9.9675	20	9.8182
20	9.9788	40	9.8754	40	9.9754	16 0	9.8559	36 0	9.9687	40	9.8237
40	9.9799	17 0	9.8786	37 0	9.9765	20	9.8598	20	9.9698	15 0	9.8289
37 0	9.9809	20	9.8817	20	9.9776	40	9.8635	40	9.9709	20	9.8338
20	9.9820	40	9.8847	40	9.9787	17 0	9.8670	37 0	9.9721	40	9.8385
40	9.9830	18 0	9.8876	38 0	9.9797	20	9.8704	20	9.9732	16 0	9.8429
38 0	9.9840	20	9.8903	20	9.9808	40	9.8737	40	9.9743	20	9.8472

E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e
M = 5° 0′		*M* = 5° 0′		*M* = 5° 20′		*M* = 5° 20′		*M* = 5° 40′		*M* = 5° 40′	
16 40	9.8512	36 40	9.9664	14 40	9.8084	34 40	9.9543	12 0	9.7256	32 0	9.9382
17 0	9.8551	37 0	9.9676	15 0	9.8141	35 0	9.9556	20	9.7362	20	9.9396
20	9.8588	20	9.9687	20	9.8196	20	9.9568	40	9.7460	40	9.9410
40	9.8624	40	9.9699	40	9.8247	40	9.9581	13 0	9.7551	33 0	9.9425
18 0	9.8659	38 0	9.9710	16 0	9.8296	36 0	9.9593	20	9.7636	20	9.9439
20	9.8691	20	9.9722	20	9.8342	20	9.9606	40	9.7716	40	9.9452
40	9.8723	40	9.9733	40	9.8387	40	9.9618	14 0	9.7790	34 0	9.9466
19 0	9.8754	39 0	9.9745	17 0	9.8429	37 0	9.9630	20	9.7860	20	9.9480
20	9.8783	20	9.9756	20	9.8469	20	9.9642	40	9.7927	40	9.9493
40	9.8812	40	9.9767	40	9.8508	40	9.9654	15 0	9.7989	35 0	9.9506
20 0	9.8839	40 0	9.9779	18 0	9.8546	38 0	9.9665	20	9.8048	20	9.9520
20	9.8866	20	9.9790	20	9.8581	20	9.9678	40	9.8104	40	9.9533
40	9.8892	40	9.9801	40	9.8616	40	9.9690	16 0	9.8158	36 0	9.9546
21 0	9.8917	41 0	9.9812	19 0	9.8649	39 0	9.9702	20	9.8209	20	9.9559
20	9.8941	20	9.9823	20	9.8681	20	9.9714	40	9.8257	40	9.9571
40	9.8965	40	9.9835	40	9.8712	40	9.9725	17 0	9.8303	37 0	9.9584
22 0	9.8987	42 0	9.9846	20 0	9.8742	40 0	9.9737	20	9.8347	20	9.9597
20	9.9010	20	9.9857	20	9.8770	20	9.9749	40	9.8389	40	9.9609
40	9.9031	40	9.9868	40	9.8798	40	9.9760	18 0	9.8430	38 0	9.9622
23 0	9.9053	43 0	9.9879	21 0	9.8825	41 0	9.9772	20	9.8469	20	9.9634
20	9.9073	20	9.9890	20	9.8851	20	9.9783	40	9.8506	40	9.9647
40	9.9093	40	9.9901	40	9.8877	40	9.9795	19 0	9.8542	39 0	9.9659
24 0	9.9113	44 0	9.9912	22 0	9.8901	42 0	9.9806	20	9.8576	20	9.9671
20	9.9132	20	9.9923	20	9.8925	20	9.9818	40	9.8610	40	9.9683
40	9.9141	40	9.9934	40	9.8949	40	9.9829	20 0	9.8642	40 0	9.9695
25 0	9.9170	45 0	9.9945	23 0	9.8971	43 0	9.9840	20	9.8673	20	9.9707
20	9.9188	20	9.9955	20	9.8994	20	9.9852	40	9.8703	40	9.9719
40	9.9205	40	9.9966	40	9.9015	40	9.9863	21 0	9.8732	41 0	9.9731
26 0	9.9222	46 0	9.9977	24 0	9.9036	44 0	9.9874	20	9.8759	20	9.9743
20	9.9240	20	9.9988	20	9.9057	20	9.9886	40	9.8787	40	9.9755
40	9.9256	40	9.9999	40	9.9077	40	9.9897	22 0	9.8814	42 0	9.9767
27 0	9.9272			25 0	9.9097	45 0	9.9908	20	9.8839	20	9.9778
20	9.9289	*M* = 5° 20′		20	9.9116	20	9.9919	40	9.8864	40	9.9790
40	9.9304	5 40	8.7703	40	9.9135	40	9.9931	23 0	9.8889	43 0	9.9802
28 0	9.9320	6 0	9.0666	26 0	9.9153	46 0	9.9942	20	9.8912	20	9.9813
20	9.9335	20	9.1993	20	9.9171	20	9.9953	40	9.8936	40	9.9825
40	9.9350	40	9.3020	40	9.9189	40	9.9964	24 0	9.8958	44 0	9.9837
29 0	9.9365	7 0	9.3778	27 0	9.9206	47 0	9.9975	20	9.8980	20	9.9848
20	9.9380	20	9.4369	20	9.9223	20	9.9987	40	9.9001	40	9.9860
40	9.9394	40	9.4847	40	9.9240	40	9.9998	25 0	9.9022	45 0	9.9872
30 0	9.9408	8 0	9.5243	28 0	9.9257			20	9.9043	20	9.9884
20	9.9422	20	9.5578	20	9.9273	*M* = 5° 40′		40	9.9063	40	9.9895
40	9.9436	40	9.5867	40	9.9289	6 0	8.7455	26 0	9.9082	46 0	9.9906
31 0	9.9450	9 0	9.6118	29 0	9.9304	20	9.0432	20	9.9102	20	9.9918
20	9.9464	20	9.6339	20	9.9320	40	9.1771	40	9.9120	40	9.9929
40	9.9477	40	9.6536	40	9.9335	7 0	9.2809	27 0	9.9139	47 0	9.9940
32 0	9.9490	10 0	9.6712	30 0	9.9350	20	9.3577	20	9.9157	20	9.9952
20	9.9503	20	9.6871	20	9.9365	40	9.4177	40	9.9175	40	9.9963
40	9.9516	40	9.7015	40	9.9380	8 0	9.4663	28 0	9.9192	48 0	9.9975
33 0	9.9529	11 0	9.7146	31 0	9.9394	20	9.5067	20	9.9208	20	9.9986
20	9.9542	20	9.7266	20	9.9408	40	9.5409	40	9.9226	40	9.9998
40	9.9555	40	9.7377	40	9.9422	9 0	9.5704	29 0	9.9243		
34 0	9.9567	12 0	9.7479	32 0	9.9436	20	9.5962	20	9.9259	*M* = 6° 0′	
20	9.9580	20	9.7574	20	9.9450	40	9.6188	40	9.9275	6 20	8.7221
40	9.9592	40	9.7662	40	9.9464	10 0	9.6390	30 0	9.9291	40	9.0210
35 0	9.9604	13 0	9.7744	33 0	9.9477	20	9.6571	20	9.9307	7 0	9.1560
20	9.9616	20	9.7821	20	9.9491	40	9.6735	40	9.9322	20	9.2608
40	9.9628	40	9.7893	40	9.9504	11 0	9.6883	31 0	9.9337	40	9.3385
36 0	9.9640	14 0	9.7960	34 0	9.9517	20	9.7018	20	9.9352	8 0	9.3983
20	9.9652	20	9.8024	20	9.9530	40	9.7142	40	9.9367	20	9.4487

E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e	E	log e
$M = 6^\circ 0'$		$M = 6^\circ 0'$		$M = 6^\circ 0'$		$M = 6^\circ 20'$		$M = 6^\circ 20'$		$M = 6^\circ 40'$	
8 40	9.4898	28 40	9.9163	48 40	9.9964	24 40	9.8846	44 40	9.9785	20 0	9.8328
9 0	9.5247	29 0	9.9180	49 0	9.9976	25 0	9.8870	45 0	9.9797	20	9.8366
20	9.5548	20	9.9197	20	9.9987	20	9.8893	20	9.9809	40	9.8403
40	9.5811	40	9.9214	40	9.9999	40	9.8916	40	9.9822	21 0	9.8439
10 0	9.6042	30 0	9.9231			26 0	9.8938	46 0	9.9834	20	9.8474
20	9.6249	20	9.9248	$M = 6\ 20'$		20	9.8959	20	9.9846	40	9.8507
40	9.6435	40	9.9264	6 40	8.6999	40	9.8980	40	9.9858	22 0	9.8539
11 0	9.6602	31 0	9.9280	7 0	8.9999	27 0	9.9001	47 0	9.9870	20	9.8571
20	9.6755	20	9.9295	20	9.1359	20	9.9021	20	9.9882	40	9.8601
40	9.6894	90	9.9311	40	9.2416	40	9.9041	40	9.9894	23 0	9.8631
12 0	9.7021	32 0	9.9326	8 0	9.3202	28 0	9.9061	48 0	9.9906	20	9.8659
20	9.7139	20	9.9341	20	9.3817	20	9.9080	20	9.9918	40	9.8687
40	9.7248	40	9.9357	40	9.4318	40	9.9098	40	9.9930	24 0	9.8714
13 0	9.7349	33 0	9.9371	9 0	9.4735	29 0	9.9117	49 0	9.9942	20	9.8741
20	9.7443	20	9.9386	20	9.5090	20	9.9135	20	9.9954	40	9.8767
40	9.7531	40	9.9400	40	9.5397	40	9.9153	40	9.9966	25 0	9.8792
14 0	9.7613	34 0	9.9415	10 0	9.5665	30 0	9.9170	50 0	9.9978	20	9.8816
20	9.7690	20	9.9429	20	9.5902	20	9.9188	20	9.9990	40	9.8840
40	9.7763	40	9.9443	40	9.6113	40	9.9205	40	0.0002	26 0	9.8863
15 0	9.7831	35 0	9 9457	11 0	9.6203	31 0	9.9221			20	9.8886
20	9.7896	20	9.9471	20	9.6474	20	9.9238	$M = 6^\circ 40'$		40	9.8909
40	9.7957	40	4.9484	40	9.6631	40	9.9254	7 0	8.6789	27 0	9.8930
16 0	9.8015	36 0	9.9498	12 0	9.6773	32 0	9.9270	20	8.9798	20	9.8952
20	9.8070	20	9.9511	20	9.6904	20	9.9286	40	9.1167	40	9.8973
40	9.8123	40	9.9524	40	9.7025	40	9.9302	8 0	9.2233	28 0	9.8993
17 0	9.8173	37 0	9.9538	13 0	9.7137	33 0	9.9317	20	9.3026	20	9.9013
20	9.8221	20	9.9551	20	9.7241	20	9.9333	40	9.3648	40	9.9033
40	9.8267	40	9.9564	40	9.7338	40	9.9348	9 0	9.4155	29 0	9.9053
18 0	9.8311	38 0	9.9577	14 0	9.7428	34 0	9.9363	20	9.4579	20	9.9072
20	9.8353	20	9.9590	20	9.7513	20	9.9378	40	9.4939	40	9.9090
40	9.8393	40	9.9602	40	9.7592	40	9.9392	10 0	9.5251	30 0	9.9109
19 0	9.8432	39 0	9.9615	15 0	9.7667	35 0	9.9407	20	9.5524	20	9.9127
20	9.8469	20	9.9628	20	9.7738	20	9.9421	40	9.5765	40	9.9145
40	9.8505	40	9.9640	40	9.7805	40	9.9435	11 0	9.5981	31 0	9.9162
20 0	9.8540	40 0	9.9653	16 0	9.7868	36 0	9.9449	20	9.6175	20	9.9180
20	9.8573	20	9.9665	20	9.7928	20	9.9463	40	9.6350	40	9.9197
40	9.8605	40	9.9678	40	9.7985	40	9.9477	12 0	9.6510	32 0	9.9214
21 0	9.8636	41 0	9.9690	17 0	9.8040	37 0	9.9491	20	9.6656	20	9.9230
20	9.8667	20	9.9702	20	9.8092	20	9.9504	40	9.6790	40	9.9247
40	9.8696	40	9.9714	40	9.8141	40	9.9518	13 0	9.6914	33 0	9.9263
22 0	9.8724	42 0	9.9727	18 0	9.8188	38 0	9.9531	20	9.7029	20	9.9279
20	9.8752	20	9.9739	20	9.8234	20	9.9545	40	9.7136	40	9.9294
40	9.8778	40	9.9750	40	9.8277	40	9.9558	14 0	9.7235	34 0	9.9310
23 0	9.8804	43 0	9.9763	19 0	9.8319	39 0	9.9571	20	9.7328	20	9.9325
20	9.8830	20	9.9775	20	9.8359	20	9.9584	40	9.7415	40	9.9341
40	9.8854	40	9.9787	40	9.8398	40	9.9597	15 0	9.7497	35 0	9.9356
24 0	9.8878	44 0	9.9799	20 0	9.8435	40 0	9.9610	20	9.7574	20	9.9371
20	9.8902	20	9.9811	20	9.8471	20	9.9623	40	9.7647	40	9.9386
40	9.8924	40	9.9823	40	9.8505	40	9.9636	16 0	9.7716	36 0	9.9400
25 0	9.8947	45 0	9.9835	21 0	9.8539	41 0	9.9648	20	9.7781	20	9.9415
20	9.8968	20	9.9846	20	9.8571	20	9.9661	40	9.7843	40	9.9429
40	9.8990	40	9.9858	40	9.8602	40	9.9674	17 0	9.7902	37 0	9.9443
26 0	9.9011	46 0	9.9870	22 0	9.8633	42 0	9.9686	20	9.7958	20	9.9457
20	9.9031	20	9.9882	20	9.8662	20	9.9698	40	9.8011	40	9.9471
40	9.9051	40	9.9894	40	9.8691	40	9.9711	18 0	9.8063	38 0	9.9485
27 0	9.9070	47 0	9.9905	23 0	9.8718	43 0	9.9724	20	9.8111	20	9.9499
20	9.9090	20	9.9917	20	9.8745	20	9.9736	40	9.8158	40	9.9513
40	9.9108	40	9.9929	40	9.8772	40	9.9748	19 0	9.8203	39 0	9.9527
28 0	9.9127	48 0	9.9941	24 0	9.8797	44 0	9.9761	20	9.8246	20	9.9540
20	9.9145	20	9.9952	20	9.8822	20	9.9773	40	9.8288	40	9.9553

E		log e
$M = 6^\circ 40'$		
40	0	9.9567
	20	9.9580
	40	9.9593
41	0	9.9606
	20	9.9620
	40	9.9633
42	0	9.9645
	20	9.9658
	40	9.9671
43	0	9.9684
	20	9.9697
	40	9.9709
44	0	9.9722
	20	9.9735
	40	9.9747
45	0	9.9760
	20	9.9773
	40	9.9785
46	0	9.9797
	20	9.9809
	40	9.9822
47	0	9.9834
	20	9.9846
	40	9.9859
48	0	9.9871
	20	9.9883
	40	9.9896
49	0	9.9908
	20	9.9920
	40	9.9932
50	0	9.9944
	20	9.9957
	40	9.9969
51	0	9.9981
	20	9.9993
	40	0.0005
$M = 7^\circ 0'$		
7	20	8.6588
	40	8.9606
8	0	9.0983
	20	9.2057
	40	9.2857
9	0	9.3486
	20	9.3999
	40	9.4428
10	0	9.4793
	20	9.5110
	40	9.5388
11	0	9.5633
	20	9.5853
	40	9.6051
12	0	9.6230
	20	9.6393
	40	9.6542
13	0	9.6679
	20	9.6806
	40	9.6924
14	0	9.7033
	20	9.7134

E		log e
$M = 7^\circ 0'$		
14	40	9.7230
15	0	9.7320
	20	9.7404
	40	9.7483
16	0	9.7558
	20	9.7629
	40	9.7696
17	0	9.7759
	20	9.7820
	40	9.7878
18	0	9.7933
	20	9.7986
	40	9.8036
19	0	9.8084
	20	9.8130
	40	9.8175
20	0	9.8218
	20	9.8259
	40	9.8298
21	0	9.8337
	20	9.8374
	40	9.8409
22	0	9.8444
	20	9.8477
	40	9.8510
23	0	9.8541
	20	9.8572
	40	9.8601
24	0	9.8630
	20	9.8658
	40	9.8685
25	0	9.8712
	20	9.8738
	40	9.8763
26	0	9.8788
	20	9.8812
	40	9.8836
27	0	9.8859
	20	9.8881
	40	9.8903
28	0	9.8925
	20	9.8946
	40	9.8967
29	0	9.8987
	20	9.9007
	40	9.9027
30	0	9.9046
	20	9.9065
	40	9.9084
31	0	9.9103
	20	9.9121
	40	9.9139
32	0	9.9156
	20	9.9173
	40	9.9190
33	0	9.9207
	20	9.9224
	40	9.9241
34	0	9.9257
	20	9.9273

E		log e
$M = 7^\circ 0'$		
34	40	9.9289
35	0	9.9305
	20	9.9320
	40	9.9335
36	0	9.9351
	20	9.9366
	40	9.9381
37	0	9.9395
	20	9.9410
	40	9.9425
38	0	9.9439
	20	9.9453
	40	9.9467
39	0	9.9481
	20	9.9495
	40	9.9509
40	0	9.9523
	20	9.9537
	40	9.9551
41	0	9.9564
	20	9.9578
	40	9.9591
42	0	9.9604
	20	9.9618
	40	9.9631
43	0	9.9644
	20	9.9657
	40	9.9670
44	0	9.9683
	20	9.9696
	40	9.9709
45	0	9.9722
	20	9.9734
	40	9.9747
46	0	9.9760
	20	9.9773
	40	9.9785
47	0	9.9798
	20	9.9811
	40	9.9823
48	0	9.9836
	20	9.9848
	40	9.9861
49	0	9.9873
	20	9.9886
	40	9.9898
50	0	9.9911
	20	9.9923
	40	9.9936
51	0	9.9948
	20	9.9960
	40	9.9973
52	0	9.9985
	20	9.9998
$M = 7^\circ 20'$		
7	40	8.6396
8	0	8.9222
	20	9.0807
	40	9.1897

E		log e
$M = 7^\circ 20$		
9	0	9.2694
	20	9.3329
	40	9.3848
10	0	9.4282
	20	9.4652
	40	9.4974
11	0	9.5255
	20	9.5505
	40	9.5729
12	0	9.5930
	20	9.6112
	40	9.6279
13	0	9.6431
	20	9.6571
	40	9.6701
14	0	9.6821
	20	9.6953
	40	9.7037
15	0	9.7135
	20	9.7226
	40	9.7313
16	0	9.7394
	20	9.7471
	40	9.7543
17	0	9.7612
	20	9.7678
	40	9.7740
18	0	9.7799
	20	9.7856
	40	9.7910
19	0	9.7961
	20	9.8011
	40	9.8059
20	0	9.8105
	20	9.8149
	40	9.8191
21	0	9.8232
	20	9.8272
	40	9.8309
22	0	9.8346
	20	9.8382
	40	9.8416
23	0	9.8450
	20	9.8482
	40	9.8514
24	0	9.8544
	20	9.8574
	40	9.8603
25	0	9.8631
	20	9.8658
	40	9.8685
26	0	9.8711
	20	9.8736
	40	9.8761
27	0	9.8786
	20	9.8809
	40	9.8833
28	0	9.8855
	20	9.8878
	40	9.8900

E		log e
$M = 7^\circ 20'$		
29	0	9.8921
	20	9.8942
	40	9.8963
30	0	9.8983
	20	9.9003
	40	9.9022
31	0	9.9042
	20	9.9061
	40	9.9079
32	0	9.9098
	20	9.9116
	40	9.9134
33	0	9.9151
	20	9.9169
	40	9.9186
34	0	9.9203
	20	9.9220
	40	9.9236
35	0	9.9252
	20	9.9269
	40	9.9285
36	0	9.9300
	20	9.9316
	40	9.9331
37	0	9.9347
	20	9.9362
	40	9.9377
38	0	9.9392
	20	9.9407
	40	9.9421
39	0	9.9436
	20	9.9451
	40	9.9465
40	0	9.9479
	20	9.9493
	40	9.9507
41	0	9.9521
	20	9.9535
	40	9.9549
42	0	9.9463
	20	9.9576
	40	9.9590
43	0	9.9604
	20	9.9617
	40	9.9630
44	0	9.9644
	20	9.9657
	40	9.9670
45	0	9.9683
	20	9.9697
	40	9.9710
46	0	9.9723
	20	9.9736
	40	9.9749
47	0	9.9762
	20	9.9775
	40	9.9787
48	0	9.9800
	20	9.9813
	40	9.9826

E		log e
$M = 7^\circ 20'$		
49	0	9.9839
	20	9.9852
	40	9.9864
50	0	9.9877
	20	9.9890
	40	9.9903
51	0	9.9915
	20	9.9928
	40	9.9941
52	0	9.9953
	20	9.9966
	40	9.9979
53	0	9.9991
	20	0.0004
$M = 7^\circ 40'$		
8	0	8.6212
	20	8.9045
	40	9.0638
9	0	9.1725
	20	9.2537
	40	9.3178
10	0	9.3702
	20	9.4141
	40	9.4516
11	0	9.4842
	20	9.5127
	40	9.5381
12	0	9.5608
	20	9.5813
	40	9.5998
13	0	9.6168
	20	9.6323
	40	9.6466
14	0	9.6598
	20	9.6721
	40	9.6830
15	0	9.6942
	20	9.7042
	40	9.7135
16	0	9.7224
	20	9.7307
	40	9.7385
17	0	9.7460
	20	9.7530
	40	9.7597
18	0	9.7661
	20	9.7722
	40	9.7780
19	0	9.7836
	20	9.7889
	40	9.7940
20	0	9.7989
	20	9.8036
	40	9.8081
21	0	9.8125
	20	9.8167
	40	9.8207
22	0	9.8246
	20	9.8284

E	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*
M = 7° 40′		*M* = 7° 40′		*M* = 8° 0′		*M* = 8° 0′		*M* = 8° 20′		*M* = 8° 20′	
22 40	9.8321	42 40	9.9549	16 0	9.7046	36 0	9.9198	8 40	8.5868	28 40	9.8691
23 0	9.8356	43 0	9.9563	20	9.7136	20	9.9215	9 0	8.8715	29 0	9.8716
20	9.8391	20	9.9577	40	9.7221	40	9.9232	20	9.0319	20	9.8740
40	9.8424	40	9.9590	17 0	9.7302	37 0	9.9248	40	9.1417	40	9.8764
24 0	9.8456	44 0	9.9604	20	9.7378	20	9.9264	10 0	9.2241	30 0	9.8787
20	9.8488	20	9.9618	40	9.7450	40	9.9281	20	9.2891	20	9.8810
40	9.8518	40	9.9631	18 0	9.7519	38 0	9.9297	40	9.3425	40	9.8832
25 0	9.8548	45 0	9.9645	20	9.7584	20	9.9312	11 0	9.3872	31 0	9.8854
20	9.8577	20	9.9659	40	9.7647	40	9.9328	20	9.4256	20	9.8876
40	9.8605	40	9.9672	19 0	9.7706	39 0	9.9344	40	9.4589	40	9.8897
26 0	9.8633	46 0	9.9685	20	9.7763	20	9.9359	12 0	9.4883	32 0	9.8918
20	9.8660	20	9.9698	40	9.7818	40	9.9374	20	9.5143	20	9.8939
40	9.8686	40	9.9712	20 0	9.7870	40 0	9.9390	40	9.5377	40	9.8959
27 0	9.8711	47 0	9.9725	20	9.7920	20	9.9405	13 0	9.5588	33 0	9.8979
20	9.8736	20	9.9738	40	9.7968	40	9.9420	20	9.5780	20	9.8999
40	9.8761	40	9.9751	21 0	9.8015	41 0	9.9435	40	9.5955	40	9.9018
28 0	9.8785	48 0	9.9765	20	9.8060	20	9.9449	14 0	9.6115	34 0	9.9037
20	9.8808	20	9.9778	40	9.8103	40	9.9464	20	9.6263	20	9.9056
40	9.8831	40	9.9791	22 0	9.8144	42 0	9.9478	40	9.6400	40	9.9074
29 0	9.8854	49 0	9.9804	20	9.8184	20	9.9493	15 0	9.6528	35 0	9.9093
20	9.8876	20	9.9817	40	9.8223	40	9.9507	20	9.6647	20	9.9111
40	9.8897	40	9.9830	23 0	9.8260	43 0	9.9522	40	9.6757	40	9.9129
30 0	9.8919	50 0	9.9843	20	9.8297	20	9.9536	16 0	9.6861	36 0	9.9146
20	9.8939	20	9.9856	40	9.8333	40	9.9550	20	9.6959	20	9.9164
40	9.8960	40	9.9869	24 0	9.8367	44 0	9.9564	40	9.7051	40	9,9181
31 0	9.8980	51 0	9.9882	20	9.8400	20	9.9578	17 0	9.7138	37 0	9.9198
20	9.9000	20	9.9895	40	9.8432	40	9.9592	20	9.7220	20	9.9215
40	9.9019	40	9.9908	25 0	9.8464	45 0	9.9606	40	9.7298	40	9.9232
32 0	9.9039	52 0	9.9921	20	9.8494	20	9.9620	18 0	9.7372	38 0	9.9248
20	9.9058	20	9.9934	40	9.8524	40	9.9634	20	9.7441	20	9.9264
40	9.9076	40	9.9947	26 0	9.8553	46 0	9.9647	40	9.7509	40	9.9281
33 0	9.9095	53 0	9.9959	20	9.8581	20	9.9661	19 0	9.7573	39 0	9.9297
20	9.9113	20	9.9972	40	9.8609	40	9.9675	20	9.7634	20	9.9313
40	9.9131	40	9.9985	27 0	9.8636	47 0	9.9688	40	9.7692	40	9.9328
34 0	9.9148	54 0	9.9998	20	9.8662	20	9.9702	20 0	9.7748	40 0	9.9344
20	9.9166			40	9.8688	40	9.9715	20	9.7801	20	9.9360
40	9.9183	*M* = 8° 0′		28 0	9.8713	48 0	9.9729	40	9.7853	40	9.9375
35 0	9.9200	8 20	8.6036	20	9.8738	20	9.9742	21 0	9.7902	41 0	9.9390
20	9.9216	40	8.8876	40	9.8762	40	9.9755	20	9.7950	20	9.9406
40	9.9233	9 0	9.0475	29 0	9.8785	49 0	9.9769	40	9.7995	40	9.9421
36 0	9.9249	20	9.1568	20	9.8808	20	9.9782	22 0	9.8040	42 0	9.9436
20	9.9266	40	9.2386	40	9,8831	40	9.9795	20	9.8082	20	9.9451
40	9.9282	10 0	9.3032	30 0	9.8853	50 0	9.9809	40	9.8123	40	9.9465
37 0	9.9298	20	9.3561	20	9.8875	20	9.9822	23 0	9.8163	43 0	9.9480
20	9.9314	40	9.4005	40	9.8897	40	9.9835	20	9.8202	20	9.9495
40	9.9329	11 0	9.4384	31 0	9.8918	51 0	9.9848	40	9.8239	40	9.9509
38 0	9.9345	20	9.4714	20	9.8938	20	9.9862	24 0	9.8275	44 0	9.9524
20	9.9360	40	9.5003	40	9.8959	40	9.9876	20	9.8311	20	9.9538
40	9.9375	12 0	9.5261	32 0	9.8979	52 0	9.9888	40	9.8345	40	9.9552
39 0	9.9389	20	9.5491	20	9.8998	20	9.9901	25 0	9.8378	45 0	9.9567
20	9.9405	40	9.5699	40	9.9018	40	9.9914	20	9.8410	20	9.9581
40	9.9420	13 0	9.5888	33 0	9.9037	53 0	9.9927	40	9.8441	40	9.9595
40 0	9.9435	20	9.6060	20	9.9056	20	9.9940	26 0	9.8472	46 0	9.9609
20	9.9449	40	9.6218	40	9.9075	40	9.9954	20	9.8502	20	9.9623
40	9.9464	14 0	9.6363	34 0	9.9093	54 0	9.9967	40	9.8531	40	9.9637
41 0	9.9478	20	9.6498	20	9.9111	20	9.9980	27 0	9.8559	47 0	9.9651
20	9.9492	40	9.6623	40	9.9129	40	9.9993	20	9.8587	20	9.9665
40	9.9507	15 0	9.6740	35 0	9.9147	55 0	0.0006	40	9.8614	40	9.9679
42 0	9.9521	20	9.6849	20	9.9164			28 0	9.8640	48 0	9.9692
20	9.9535	40	9.6950	40	9.9181	*M* = 8° 20′		20	9.8666	20	9.9706

E		log e
$M = 8^\circ 20'$		
48	40	9.9720
49	0	9.9733
	20	9.9747
	40	9.9761
50	0	9.9774
	20	9.9788
	40	9.9801
51	0	9.9815
	20	9.9828
	40	9.9842
52	0	9.9855
	20	9.9868
	40	9.9882
53	0	9.9895
	20	9.9909
	40	9.9922
54	0	9.9935
	20	9.9949
	40	9.9962
55	0	9.9975
	20	9.9989
	40	9.0002
$M = 8^\circ 40'$		
9	0	8.5704
	20	8.8558
	40	9.0168
10	0	9.1272
	20	9.2100
	40	9.2755
11	0	9.3293
	20	9.3745
	40	9.4132
12	0	9.4469
	20	9.4766
	40	9.5029
13	0	9.5266
	20	9.5480
	40	9.5674
14	0	9.5852
	20	9.6015
	40	9.6166
15	0	9.6305
	20	9.6434
	40	9.6556
16	0	9.6668
	20	9.6774
	40	9.6874
17	0	9.6968
	20	9.7056
	40	9.7140
18	0	9.7219
	20	9.7295
	40	9.7367
19	0	9.7435
	20	9.7500
	40	9.7562
20	0	9.7622
	20	9.7679
	40	9.7734

E		log e
$M = 8^\circ 40'$		
21	0	9.7786
	20	9.7837
	40	9.7886
22	0	9.7932
	20	9.7978
	40	9.7921
23	0	9.8063
	20	9.8104
	40	9.8144
24	0	9.8182
	20	9.8219
	40	9.8255
25	0	9.8290
	20	9.8324
	40	9.8357
26	0	9.8389
	20	9.8421
	40	9.8451
27	0	9.8481
	20	9.8510
	40	9.8538
28	0	9.8566
	20	9.8593
	40	9.8619
29	0	9.8645
	20	9.8671
	40	9.8695
30	0	9.8720
	20	9.8744
	40	9.8766
31	0	9.8790
	20	9.8813
	40	9.8835
32	0	9.8856
	20	9.8878
	40	9.8899
33	0	9.8920
	20	9.8940
	40	9.8960
34	0	9.8980
	20	9.9000
	40	9.9019
35	0	9.9038
	20	9.9057
	40	9.9075
36	0	9.9094
	20	9.9112
	40	9.9130
37	0	9.9147
	20	9.9165
	40	9.9182
38	0	9.9199
	20	9.9216
	40	9.9233
39	0	9.9249
	20	9.9266
	40	9.9282
40	0	9.9298
	20	9.9314
	40	9.9331

E		log e
$M = 8^\circ 40'$		
41	0	9.9346
	20	9.9362
	40	9.9377
42	0	9.9393
	20	9.9408
	40	9.9423
43	0	9.9438
	20	9.9453
	40	9.9468
44	0	9.9483
	20	9.9498
	40	9.9512
45	0	9.9527
	20	9.9542
	40	9.9556
46	0	9.9570
	20	9.9585
	40	9.9599
47	0	9.9613
	20	9.9627
	40	9.9641
48	0	9.9656
	20	9.9670
	40	9.9684
49	0	9.9698
	20	9.9712
	40	9.9725
50	0	9.9739
	20	9.9753
	40	9.9767
51	0	9.9781
	20	9.9794
	40	9.9808
52	0	9.9822
	20	9.9835
	40	9.9849
53	0	9.9863
	20	9.9876
	40	9.9890
54	0	9.9903
	20	9.9917
	40	9.9931
55	0	9.9944
	20	9.9958
	40	9.9971
56	0	9.9985
	20	9.9998
$M = 9^\circ 0'$		
9	20	8.5548
	40	8.8407
10	0	9.0022
	20	9.1131
	40	9.1963
11	0	9.2623
	20	9.3165
	40	9.3620
12	0	9.4011
	20	9.4352
	40	9.4652

E		log e
$M = 9^\circ 0'$		
13	0	9.4919
	20	9.5158
	40	9.5375
14	0	9.5572
	20	9.5752
	40	9.5918
15	0	9.6070
	20	9.6212
	40	9.6344
16	0	9.6466
	20	9.6581
	40	9.6689
17	0	9.6790
	20	9.6886
	40	9.6976
18	0	9.7061
	20	9.7142
	40	9.7219
19	0	9.7292
	20	9.7362
	40	9.7429
20	0	9.7492
	20	9.7553
	40	9.7611
21	0	9.7667
	20	9.7721
	40	9.7773
22	0	9.7822
	20	9.7870
	40	9.7917
23	0	9.7961
	20	9.8004
	40	9.8046
24	0	9.8087
	20	9.8126
	40	9.8164
25	0	9.8201
	20	9.8236
	40	9.8271
26	0	9.8305
	20	9.8338
	40	9.8370
27	0	9.8401
	20	9.8432
	40	9.8461
28	0	9.8490
	20	9.8519
	40	9.8546
29	0	9.8573
	20	9.8600
	40	9.8626
30	0	9.8651
	20	9.8676
	40	9.8701
31	0	9.8725
	20	9.8748
	40	9.8771
32	0	9.8794
	20	9.8816
	40	9.8838

E		log e
$M = 9^\circ 0'$		
33	0	9.8860
	20	9.8881
	40	9.8902
34	0	9.8923
	20	9.8943
	40	9.8963
35	0	9.8983
	20	9.9002
	40	9.9021
36	0	9.9040
	20	9.9059
	40	9.9077
37	0	9.9096
	20	9.9114
	40	9.9132
38	0	9.9149
	20	9.9167
	40	9.9184
39	0	9.9201
	20	9.9218
	40	9.9235
40	0	9.9252
	20	9.9268
	40	9.9585
41	0	9.9301
	20	9.9317
	40	9.9333
42	0	9.9349
	20	9.9365
	40	9.9380
43	0	9.9396
	20	9.9411
	40	9.9427
44	0	9.9442
	20	9.9457
	40	9.9472
45	0	9.9487
	20	9.9502
	40	9.9517
46	0	9.9532
	20	9.9546
	40	9.9561
47	0	9.9575
	20	9.9590
	40	9.9604
48	0	9.9619
	20	9.9633
	40	9.9647
49	0	9.9662
	20	9.9676
	40	9.9690
50	0	9.9704
	20	9.9718
	40	9.9732
51	0	9.9746
	20	9.9760
	40	9.9774
52	0	9.9788
	20	9.9802
	40	9.9816

E		log e
$M = 9^\circ 0'$		
53	0	9.9830
	20	9.9844
	40	9.9858
54	0	9.9871
	20	9.9885
	40	9.9899
55	0	9.9913
	20	9.9926
	40	9.9940
56	0	9.9954
	20	9.9968
	40	9.9982
57	0	9.9995
	20	0.0009
$M = 9^\circ 20'$		
9	40	8.5397
10	0	8.8261
	20	8.9881
	40	9.0994
11	0	9.1831
	20	9.2495
	40	9.3040
12	0	9.3500
	20	9.3894
	40	9.4238
13	0	9.4541
	20	9.4810
	40	9.5053
14	0	9.5272
	20	9.5472
	40	9.5654
15	0	9.5822
	20	9.5977
	40	9.6121
16	0	9.6255
	20	9.6379
	40	9.6496
17	0	9.6605
	20	9.6709
	40	9.6806
18	0	9.6898
	20	9.6984
	40	9.7067
19	0	9.7145
	20	9.7220
	40	9.7291
20	0	9.7359
	20	9.7423
	40	9.7485
21	0	9.7545
	20	9.7602
	40	9.7657
22	0	9.7710
	20	9.7760
	40	9.7809
23	0	9.7857
	20	9.7902
	40	9.7946
24	0	9.7989

E	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*	*E*	log *e*
$M = 9^\circ 20'$		$M = 9^\circ 20'$		$M = 9^\circ 40'$		$M = 9^\circ 40'$		$M = 9^\circ 40'$		$M = 10^\circ 0'$	
24 20	9.8030	44 20	9.9416	15 20	9.5729	35 20	9.8891	55 20	9.9864	26 0	9.8042
40	9.8070	40	9.9431	40	9.5886	40	9.8911	40	9.9878	20	9.8080
25 0	9.8109	45 0	9.9447	16 0	9.6032	36 0	9.8932	56 0	9.9892	40	9.8117
20	9.8147	20	9.9462	20	9.6167	20	9.8952	20	9.9906	27 0	9.8153
40	9.8183	40	9.9477	40	9.6294	40	9.8972	40	9.9920	20	9.8188
26 0	9.8219	46 0	9.9492	17 0	9.6412	37 0	9.8991	57 0	9.9934	40	9.8222
20	9.8253	20	9.9507	20	9.6524	20	9.9010	20	9.9949	28 0	9.8255
40	9.8287	40	9.9522	40	9.6628	40	9.9030	40	9.9963	20	9.8288
27 0	9.8320	47 0	9.9537	18 0	9.6727	38 0	9.9048	58 0	9.9977	40	9.8320
20	9.8352	20	9.9552	20	9.6820	20	9.9067	20	9.9991	29 0	9.8351
40	9.8383	40	9.9567	40	9.6909	40	9.9086	40	0.0005	20	9.8381
28 0	9.8413	48 0	9.9581	19 0	9.6993	39 0	9.9104			40	9.8411
20	9.8443	20	9.9596	20	9.7072	20	9.9122	$M = 10^\circ 0'$		30 0	9.8439
40	9.8472	40	9.9611	40	9.7148	40	9.9140	10 20	8.5110	20	9.8468
29 0	9.8500	49 0	9.9625	20 0	9.7221	40 0	9.9157	40	8.7984	40	9.8495
20	9.8528	20	9.9640	20	9.7290	20	9.9175	11 0	8.9613	31 0	9.8522
40	9.8555	40	9.9654	40	9.7356	40	9.9192	20	9.0734	20	9.8549
30 0	9.8582	50 0	9.9669	21 0	9.7419	41 0	9.9209	40	9.1579	40	9.8575
20	9.8608	20	9.9683	20	9.7480	20	9.9226	12 0	9.2250	32 0	9.8601
40	9.8633	40	9 9697	40	9.7538	40	9.9243	20	9.2803	20	9.8626
31 0	9.8658	51 0	9.9712	22 0	9.7594	42 0	9.9260	40	9.3269	40	9.8651
20	9.8683	20	4.9726	20	9.7648	20	9.9277	13 0	9.3669	33 0	9.8675
40	9.8707	40	9.9740	40	9.7699	40	9.9293	20	9.4019	20	9.8699
32 0	9.8731	52 0	9.9754	23 0	9.7749	43 0	9.9310	40	9.4327	40	9.8722
20	9.8754	20	9.9769	20	9.7798	20	9.9326	14 0	9.4603	34 0	9.8745
40	9.8777	40	9.9783	40	9.7844	40	9.9342	20	9.4850	20	9.8768
33 0	9.8799	53 0	9 9797	24 0	9.7889	44 0	9.9358	40	9.5074	40	9.8790
20	9.8821	20	9.9810	20	9.7933	20	9.9374	15 0	9.5279	35 0	9.8812
40	9.8843	40	9.9825	40	9.7975	40	9.9390	20	9.5466	20	9.8834
34 0	9.8864	54 0	9.9839	25 0	9.8016	45 0	9.9406	40	9.5638	40	9.8854
20	9.8885	20	9.9853	20	9.8055	20	9.9421	16 0	9.5797	36 0	9.8876
40	9.8906	40	9.9867	40	9.8094	40	9.9437	20	9.5945	20	9.8897
35 0	9.8927	55 0	9.9881	26 0	9.8131	46 0	9.9452	40	9.6081	40	9.8918
20	9.8947	20	9.9895	20	9.8168	20	9.9468	17 0	9.6210	37 0	9.8938
40	9.8967	40	9.9909	40	9.8203	40	9.9483	20	9.6331	20	9.8958
36 0	9.8986	56 0	9.9923	27 0	9.8237	47 0	9.9498	40	9.6444	40	9.8977
20	9.9006	20	9.9937	20	9.8271	20	9.9514	18 0	9.6550	38 0	9.8997
40	9.9025	40	9.9951	40	9.8303	40	9.9529	20	9.6650	20	9.9016
37 0	9.9044	57 0	9.9965	28 0	9.8335	48 0	9.9544	40	9.6745	40	9.9035
20	9.9062	20	9.9979	20	9.8366	20	9.9559	19 0	9.6835	39 0	9.9054
40	9.9081	40	9.9993	40	9.8397	40	9.9574	20	9.6920	20	9.9073
38 0	9.9099	58 0	0.0007	29 0	9.8426	49 0	9.9589	40	9.7001	40	9.9091
20	9.9117			20	9.8455	20	9.9603	20 0	9.7078	40 0	9.9109
40	9.9135	$M = 9\ 40'$		40	9.8483	40	9.9618	20	9.7152	20	9.9127
39 0	9.9153	10 0	8.5251	30 0	9.8511	50 0	9.9633	40	9.7222	40	9.9145
20	9.9170	20	8.8120	20	9.8538	20	9.9648	21 0	9.7289	41 0	9.9163
40	9.9188	40	8.9745	40	9.8564	40	9.9662	20	9.7354	20	9.9181
40 0	9.9205	11 0	9.0862	31 0	9.8591	51 0	9.9677	40	9.7416	40	9.9198
20	9.9222	20	9.1703	20	9.8617	20	9.9691	22 0	9.7475	42 0	9.9215
40	9.9239	40	9.2371	40	9.8642	40	9.9706	20	9.7532	20	9.9232
41 0	9.9255	12 0	9.2920	32 0	9.8666	52 0	9.9720	40	9.7587	40	9.9249
20	9.9272	20	9.3383	20	9.8690	20	9.9735	23 0	9.7639	43 0	9.9266
40	9.9288	40	9.3780	40	9.8714	40	9.9749	20	9.7690	20	9.9283
42 0	9.9305	13 0	9.4127	33 0	9.8737	53 0	9.9764	40	9.7740	40	9.9299
20	9.9321	20	9.4433	20	9.8760	20	9.9778	24 0	9.7787	44 0	9.9315
40	9.9337	40	9.4705	40	9.8782	40	9.9792	20	9.7883	20	9.9332
43 0	9.9353	14 0	9.4950	34 0	9.8805	54 0	9.9807	40	9.7877	40	9.9348
20	9.9369	20	9.5172	20	9.8827	20	9.9821	25 0	9.7920	45 0	9.9365
40	9.9385	40	9.5374	40	9.8849	40	9.9835	20	9.7962	20	9.9381
44 0	9.9400	15 0	9.5559	35 0	9.8870	55 0	9.9849	40	9.8002	40	9.9397

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA SEGUENTE

I quadri che precedono servono a dare il saggio di una tavola, non compiuta, per la soluzione numerica del problema di Keplero, assegnando il valore dell'incognita esatto entro venti minuti senza fare alcun calcolo. La tavola che segue, è compiuta, e dà il valore dell'incognita esatto entro una frazione di minuto, mediante brevi e facili proporzioni.

Nella equazione a tre variabili

$$M = E - e^0 \operatorname{sen} E$$

possono assumersi M ed E — M come variabili indipendenti, e può e^0 considerarsi come funzione. Adottando eguale ad un 1° le variazioni di M e di E, i valori di M si estendono da 1° a 90°, e quelli di E — M da 1° a 57°. Si vede così come è costruita la seguente tavola a doppia entrata. Per ciascun caso i dati del problema forniscono M ed e, e l'incognita è E — M, ovvero M — E, secondo che M si trova nel primo o quarto quadrante, ovvero M si trova nel secondo o terzo quadrante. Nella tavola la eccentricità è espressa in millesimi dell'unità.

Per M nel primo, l'argomento della tavola è M. Questa pel noto valore di e, fornisce E — M, ed è

$$E = M + (E - M).$$

Per M nel quarto, ponendo $M' = 360^0 - M$, $E' = 360^0 - E$ viene $M' = E' - e^0 \operatorname{sen} E'$. La tavola dà E' — M', onde

$$E = M - (E' - M').$$

Per M nel secondo, fatto $M = 180 - M$, $E' = 180 - E$, è $M' = E' + e^0 \operatorname{sen} E'$; avendosi dalla tavola M' — E', sarà

$$E = M + (M' - E').$$

Infine per M nel terzo quadrante, posto $M' = M - 180$, $E' = E - 180$, si ha $M' = E' + e^0 \operatorname{sen} E'$ la tavola dà M' — E' e quindi si ricava

$$E = M - (M' - E').$$

Esempio numerico — Abbiasi a risolvere l'equazione

$$27^0\, 19',6 = E - 0{,}8563 \operatorname{sen} E$$

per $M = 27^0$ ed $e = 0{,}853$ la tavola dà $E - M = 47^0$, onde per $M = 27^0$ ed $e = 0{,}8563$ sarà $E - M = 47^0 14', 14$.

Per $M = 28^0$ ed $e = 0{,}849$ la tavola dà $E - M = 47^0$, quindi per $M = 28$ ed $e = 0{,}8563$, si avrà $E - M = 47^0 31', 28$.

Si vede adunque che per la stessa eccentricità $e = 0{,}8563$, il passaggio della M da 27° a 28° ha fatto passare E — M da 47° 14', 14 a 47° 31', 28. Si può dunque fare la proporzione

$$60' : 17'.14 :: 19',6 : x = 5',60$$

e si avrà infine $E - M = 47^0 14', 14 + 5',60 = 47^0 19'.74$ e per conseguenza $E = 27^0 19',60 + 47^0 19'.74 = 74^0 39',34$ questo valore di E è esatto entro circa otto decimi di minuto primo. È noto che in questo problema basta avere un valore abbastanza approssimato, poichè la correzione definitiva ΔE è data dall'equazione

$$\Delta E = \frac{M - E + e \operatorname{sen} E}{1 - e \cos E}$$

in cui M ed e sono le quantità date, ed E è il valore dell'incognita prossimamente noto.

Debbo aggiungere che l'esposizione dell'uso della presente tavola è più lunga della sua attuazione pratica. In ogni modo, nell'addotto esempio, la semplice ispezione senza verun calcolo già mostra che il valore di E è oltre 74°.

Per $E - M < 1^0$, si può assumere $E - M = e \operatorname{sen} M$.

*

Tavola per la soluzione numerica del problema di Keplero

M nel primo o quarto quadrante.

M	$E - M$																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	500	667	751	801	835	859	878	893	905	915	923	931	938	944	950	955	960	965	970	974	978	983	987	991	995	999			
2	333	500	601	668	710	752	781	804	823	839	853	866	877	886	895	904	911	919	925	932	938	944	950	956	961	967	972	977	983
3	250	401	501	573	627	669	704	732	756	777	794	809	823	836	847	858	868	877	885	893	901	909	916	923	929	936	942	949	955
4	200	334	430	502	558	603	640	671	698	721	742	760	776	791	804	816	828	839	849	858	867	876	884	892	900	908	915	922	929
5	167	286	376	446	502	549	588	621	649	674	697	716	734	750	765	779	792	804	815	826	836	846	855	864	873	881	889	897	905
6	143	251	335	402	457	504	543	577	607	633	657	678	697	714	731	745	759	772	785	796	807	818	828	838	847	856	865	874	882
7	125	223	302	366	420	466	505	539	570	597	621	643	663	682	699	715	729	743	756	769	781	792	803	813	823	833	843	852	861
8	112	201	274	336	388	433	472	507	537	565	590	612	633	652	670	687	702	716	730	744	756	768	779	790	801	812	822	831	841
9	101	183	252	310	361	405	443	478	508	536	561	584	606	625	644	661	677	692	706	720	733	746	758	769	780	791	802	812	822
10	91	168	233	289	337	380	418	452	482	510	536	559	581	601	619	637	654	669	684	698	712	725	737	749	761	772	783	794	804
11	84	155	216	270	317	358	395	429	459	487	513	536	558	578	597	615	632	648	663	678	692	705	718	730	742	754	765	777	787
12	78	144	202	253	298	339	375	408	438	466	491	515	537	557	577	595	612	628	644	659	673	687	700	713	725	737	749	760	772
13	72	135	190	239	282	322	357	390	419	447	472	496	518	538	558	576	593	610	626	641	655	669	683	696	709	721	733	745	756
14	67	127	179	226	268	306	341	373	402	429	454	478	500	520	540	559	576	593	609	624	639	653	667	680	693	706	718	730	742
15	63	119	169	214	255	292	326	357	386	413	438	461	483	504	524	542	560	577	593	609	624	638	652	666	679	692	704	717	729
16	60	113	161	204	244	280	313	343	372	398	423	446	468	489	508	527	545	562	578	594	609	624	638	652	665	678	691	704	716
17	56	107	153	195	233	268	300	330	358	384	409	432	454	474	494	513	531	548	564	580	595	610	625	638	652	665	678	691	704
18	54	102	146	186	223	257	289	319	346	372	396	419	441	461	481	499	517	534	551	567	582	597	612	626	640	653	666	679	692
19	51	97	140	179	215	248	279	308	335	360	384	407	428	449	468	487	505	522	539	555	570	585	600	614	628	642	655	668	681
20	49	93	134	172	206	239	269	297	324	349	373	395	417	437	456	475	493	510	527	543	559	574	589	603	617	631	644	658	671
21	47	89	129	165	199	231	260	288	314	339	362	385	406	426	445	464	482	499	506	532	548	563	578	592	607	620	634	648	661
22	45	86	124	159	192	223	252	279	305	329	353	375	396	416	435	454	471	489	515	522	537	553	568	582	597	611	624	638	651
23	43	83	119	154	186	216	244	271	296	320	343	365	386	406	425	444	462	479	496	512	528	543	558	573	587	601	615	629	642
24	41	80	115	149	180	209	237	263	288	312	335	356	377	397	416	434	452	470	486	503	518	534	549	564	578	592	606	620	634
25	40	77	112	144	175	203	231	256	281	304	327	348	369	388	407	426	443	461	477	494	510	525	540	555	570	584	598	612	626
26	38	74	108	140	169	197	224	250	274	297	319	340	361	380	399	417	435	452	469	485	501	517	532	547	561	576	590	604	618
27	37	72	105	136	165	192	218	243	267	290	312	333	353	372	391	409	427	444	461	477	493	509	524	539	554	568	582	597	611
28	36	70	102	132	160	187	213	238	261	283	305	326	346	365	384	402	420	437	453	470	486	501	517	532	546	561	575	589	604
29	35	68	99	128	156	183	208	232	255	277	299	319	339	358	377	395	412	430	446	463	478	494	509	524	539	554	568	583	597
30	34	66	96	125	152	178	203	227	250	272	293	313	333	352	370	388	406	423	439	456	472	487	503	518	533	547	562	576	590
31	33	64	94	122	148	174	198	222	244	266	287	307	327	346	364	382	399	416	433	449	465	481	496	511	526	541	556	570	584
32	32	62	91	119	145	170	194	217	239	261	282	302	321	340	358	376	393	410	427	443	459	475	490	505	520	535	550	564	579
33	31	61	89	116	142	166	190	213	235	256	276	296	315	334	352	370	387	404	421	437	453	469	484	499	515	529	544	559	573
34	30	59	87	113	139	163	186	209	230	251	272	291	310	329	347	365	382	399	415	431	447	463	479	494	509	524	539	553	568
35	30	58	85	111	136	160	183	205	226	247	267	286	305	324	342	359	377	393	410	426	442	458	473	489	504	519	534	548	563
36	29	57	83	109	133	157	179	201	222	243	263	282	301	319	337	354	372	388	405	421	437	453	468	484	499	514	529	544	558
37	28	55	81	106	130	154	176	197	218	239	258	278	296	314	332	350	367	384	400	416	432	448	464	479	494	509	524	539	554
38	28	54	80	104	128	151	173	194	215	235	254	273	292	310	328	345	362	379	395	412	428	443	459	474	490	505	520	535	550
39	27	53	78	102	126	148	170	191	211	231	251	270	288	306	324	341	358	375	391	407	423	439	455	470	485	501	516	531	546
40	27	52	77	101	123	145	167	188	208	228	247	266	284	302	320	337	354	370	387	403	419	435	451	466	481	497	512	527	542
41	26	51	75	99	121	143	164	185	205	225	244	262	280	298	316	333	350	367	383	399	415	431	447	462	478	493	508	523	539
42	26	50	74	97	119	141	162	182	202	221	240	259	277	295	312	329	346	363	379	395	411	427	443	459	474	489	505	520	535
43	25	49	73	95	117	139	159	180	199	219	237	256	274	291	309	326	343	359	376	392	408	424	439	455	471	486	501	517	532
44	25	49	72	94	116	137	157	177	197	216	234	253	271	288	305	322	339	356	372	388	404	420	436	452	467	483	498	514	529
45	24	48	71	93	114	135	155	175	194	213	232	250	268	285	302	319	336	353	369	385	401	417	433	449	464	480	495	511	527
46	24	47	69	91	112	133	153	173	192	211	229	247	265	282	299	316	333	350	366	382	398	414	430	446	461	477	493	508	524

Tavola per la soluzione numerica del problema di Keplero

M nel primo o quarto quadrante.

M	*E — M*																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
46	24	47	69	91	112	133	153	173	192	211	229	247	265	282	299	316	333	350	366	382	398	414	430	446	461	477	493	508	524
47	23	46	68	90	111	131	151	170	189	208	226	244	262	279	297	313	330	347	363	379	395	411	427	443	459	475	490	506	522
48	23	46	67	89	109	129	149	168	187	206	224	242	259	277	294	311	327	344	360	376	393	409	425	440	456	472	488	504	519
49	23	45	66	87	108	128	147	166	185	204	222	239	257	274	291	308	325	341	358	374	390	406	422	438	454	470	486	502	517
50	22	44	66	86	107	126	146	165	183	202	220	237	255	272	289	306	322	339	555	371	388	404	420	436	452	468	484	500	516
51	22	44	65	85	105	125	144	163	181	200	217	235	252	270	287	303	320	337	353	369	385	402	418	434	450	466	482	498	514
52	22	43	64	84	104	123	143	161	180	198	215	233	250	267	284	301	318	334	351	367	383	399	416	432	448	464	480	496	512
53	22	43	63	83	103	122	141	160	178	196	214	231	248	265	282	299	316	332	349	365	381	398	414	430	446	462	479	495	511
54	21	42	62	82	102	121	140	158	176	194	212	229	246	264	280	297	314	330	347	363	379	396	412	428	445	461	477	493	510
55	21	42	62	81	101	120	138	157	175	193	210	228	245	262	279	295	312	329	345	361	378	394	410	427	443	459	476	492	509
56	21	41	61	81	100	119	137	155	173	191	209	226	243	260	277	294	310	327	343	360	376	393	409	425	442	458	475	491	508
57	21	41	60	80	99	118	136	154	172	190	207	224	241	258	275	292	309	325	342	358	375	391	408	424	441	457	474	491	507
58	20	40	60	79	98	117	135	153	171	188	206	223	240	257	274	291	307	324	340	357	373	390	406	423	440	456	473	490	507
59	20	40	59	78	97	116	134	152	169	187	204	222	239	256	272	289	306	322	339	356	372	389	405	422	439	456	472	489	506
60	20	40	59	78	96	115	133	151	168	186	203	220	237	254	271	288	305	321	338	354	371	388	404	421	438	455	472	489	506
61	20	39	58	77	95	114	132	150	167	185	202	219	236	253	270	287	303	320	337	353	370	387	404	420	437	454	472	489	506
62	20	39	58	76	95	113	131	149	166	184	201	218	235	252	269	285	302	319	336	353	369	386	403	420	437	454	471	489	506
63	19	39	57	76	94	112	130	148	165	183	200	217	234	251	268	284	301	318	335	352	369	385	402	419	437	454	471	489	506
64	19	38	57	75	93	111	129	147	164	182	199	216	233	250	267	284	300	317	334	351	368	385	402	419	436	454	471	489	507
65	19	38	56	75	93	111	128	146	163	181	198	215	232	249	266	283	300	317	333	350	367	385	402	419	436	454	472	489	507
66	19	38	56	74	92	110	128	145	163	180	197	214	231	248	265	282	299	316	333	350	367	384	401	419	436	454	472	490	508
67	19	37	56	74	92	110	127	145	162	179	196	213	230	247	264	281	298	315	332	350	367	284	401	419	437	454	472	491	509
68	19	37	55	73	91	109	126	144	161	178	196	213	230	247	264	281	298	315	332	349	367	384	401	419	437	455	473	491	510
69	19	37	55	73	91	108	126	143	161	178	195	212	229	246	263	280	297	315	332	349	367	384	402	419	437	456	474	492	511
70	18	37	55	73	90	108	125	143	160	177	194	212	229	246	263	280	297	314	333	349	367	384	402	420	438	456	475	493	512
71	18	37	54	72	90	107	125	142	160	177	194	211	228	245	262	280	297	314	332	349	367	385	402	420	439	457	476	495	514
72	18	36	54	72	90	107	124	142	159	176	193	211	228	245	262	279	297	314	332	349	367	385	403	421	440	458	477	496	516
73	18	36	54	72	89	107	124	141	159	176	193	210	227	245	262	279	297	314	332	350	367	385	404	422	441	460	479	498	517
74	18	36	54	71	89	106	124	141	158	175	193	210	227	245	262	279	297	314	332	350	368	386	404	423	442	461	480	500	519
75	18	36	54	71	89	106	123	141	158	175	192	210	227	244	262	279	297	315	332	350	369	387	405	424	443	462	482	502	522
76	18	36	53	71	88	106	123	140	158	175	192	210	227	244	262	279	297	315	333	351	369	388	406	425	445	464	484	504	524
77	18	36	53	71	88	106	123	140	157	175	192	209	227	244	262	280	297	315	333	352	370	389	408	427	446	466	486	506	527
78	18	35	53	71	88	105	123	140	157	175	192	209	227	245	262	280	298	316	334	353	371	390	409	428	448	468	488	508	529
79	18	35	53	70	88	105	122	140	157	175	192	209	227	245	262	280	298	317	335	353	372	391	410	430	450	470	490	511	532
80	18	35	53	70	88	105	122	140	157	175	192	210	227	245	263	281	299	317	336	354	373	393	412	432	452	472	493	514	535
81	18	35	52	70	87	105	122	140	157	175	192	210	227	245	263	281	300	318	337	356	375	394	414	434	454	475	495	517	539
82	18	35	52	70	87	105	122	140	157	175	192	210	228	246	264	282	300	319	338	357	376	396	416	436	456	477	498	520	542
83	18	35	52	70	87	105	122	140	157	175	192	210	228	246	264	283	301	320	339	358	378	398	418	438	459	480	501	523	546
84	18	35	52	70	87	105	122	140	157	175	193	211	229	247	265	284	302	321	340	360	379	399	420	440	461	483	505	527	550
85	18	35	52	70	87	105	122	140	157	175	193	211	229	247	266	284	303	322	342	361	381	402	422	443	464	486	508	531	554
86	17	35	52	70	87	105	122	140	158	175	193	212	230	248	267	285	305	324	343	363	383	404	425	446	467	489	512	535	558
87	17	35	52	70	87	105	122	140	158	176	194	212	230	249	268	287	306	325	345	365	385	406	427	449	471	493	516	539	563
88	17	35	52	70	87	105	123	140	158	176	194	213	231	250	269	288	307	327	347	367	388	409	430	452	474	497	520	544	568
89	17	35	52	70	87	105	123	141	159	177	195	213	232	251	270	289	309	329	349	369	390	411	433	455	478	501	524	548	573
90	17	35	52	70	87	105	123	141	159	177	196	214	233	252	271	291	310	330	351	371	393	414	436	459	481	505	529	553	579

Tavola per la soluzione numerica del problema di Keplero

M nel primo o quarto quadrante.

M	*E — M*																												
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
1																													
2	983	988	993	999																									
3	955	961	968	974	980	986	992	998																					
4	929	936	943	950	957	964	971	978	984	991	998																		
5	905	913	920	928	936	943	950	958	965	972	980	987	995																
6	882	891	899	907	915	923	931	939	947	955	963	971	978	986	994														
7	861	870	879	887	896	905	913	921	929	938	946	955	963	971	980	988	997												
8	841	850	860	869	878	887	896	905	913	922	931	939	948	957	966	975	983	992											
9	822	832	842	851	861	870	879	889	898	907	916	925	934	943	952	962	971	980	989	999									
10	804	815	825	835	844	854	864	873	883	892	902	911	921	930	940	949	959	968	978	988	998								
11	787	798	809	819	829	839	849	859	869	879	889	898	908	918	928	937	947	957	967	977	988	998							
12	772	783	793	804	815	825	835	845	856	866	876	886	896	906	916	926	936	947	957	967	978	988	999						
13	756	768	779	790	801	811	822	833	843	853	864	874	885	895	905	916	926	937	947	958	969	979	990						
14	742	754	765	776	788	799	809	820	831	842	852	863	874	884	895	906	916	927	938	949	960	971	982	993					
15	729	740	752	764	775	786	797	809	820	830	841	852	863	874	885	896	907	918	929	940	952	963	974	986	998				
16	716	728	740	752	763	775	786	797	809	820	831	842	853	864	876	887	898	909	921	932	944	955	967	979	991				
17	704	716	728	740	752	764	775	787	798	810	821	832	844	855	867	878	890	901	913	924	936	948	960	972	984	997			
18	692	705	717	729	741	753	765	777	788	800	812	823	835	846	858	870	881	893	905	917	929	941	953	966	978	991			
19	681	694	706	719	731	743	755	767	779	791	803	814	826	838	850	862	874	886	898	910	922	935	947	960	973	986	999		
20	671	684	696	709	721	734	746	758	770	782	794	806	818	830	842	854	867	879	891	904	916	929	941	954	967	980	994		
21	661	674	687	699	712	724	737	749	761	774	786	798	810	823	835	847	860	872	885	897	910	923	936	949	962	976	989		
22	651	664	677	690	703	716	728	741	753	766	778	791	803	816	828	841	853	866	879	892	904	918	931	944	958	971	985	999	
23	642	656	669	682	695	708	720	733	746	758	771	784	796	809	822	834	847	860	873	886	899	913	926	940	953	967	981	996	
24	634	647	661	674	687	700	713	726	738	751	764	777	790	802	815	828	841	854	868	881	894	908	922	935	949	963	978	992	
25	626	639	653	666	679	692	705	718	731	744	758	770	783	796	809	823	836	849	863	876	890	903	917	931	946	960	975	990	
26	618	632	645	659	672	685	698	712	725	738	751	764	777	791	804	817	831	844	858	872	885	899	913	928	942	957	972	987	
27	611	624	638	652	665	678	692	705	718	732	745	758	772	785	799	812	826	840	853	867	881	896	910	925	939	954	969	985	
28	604	617	631	645	659	672	686	699	713	726	739	753	767	780	794	807	821	835	849	863	878	892	907	922	937	952	967	983	999
29	597	611	625	639	652	666	680	693	707	721	734	748	762	775	789	803	817	831	845	860	874	889	904	919	934	950	965	981	997
30	590	605	619	633	646	660	674	688	702	715	729	743	757	771	785	799	813	827	842	856	871	886	901	916	932	948	964	980	996
31	584	599	613	627	641	655	669	683	696	710	724	738	752	767	781	795	809	824	839	853	868	884	899	914	930	946	962	979	995
32	579	593	607	621	636	650	664	678	692	706	720	734	748	763	777	791	806	821	836	851	866	881	897	913	929	945	961	978	995
33	573	588	602	616	630	645	659	673	687	701	716	730	744	759	773	788	803	818	833	848	864	879	895	911	927	944	961	978	995
34	568	583	597	611	626	640	654	669	683	697	712	726	741	755	770	785	800	815	831	846	862	877	894	910	926	943	960	977	995
35	563	578	592	607	621	636	650	665	679	694	708	723	737	752	767	782	798	813	828	844	860	876	892	909	926	943	960	978	995
36	558	573	588	602	617	632	646	661	675	690	705	720	734	749	765	780	795	811	826	842	858	875	891	908	925	942	960	978	996
37	554	569	584	598	613	628	642	657	672	687	702	717	732	747	762	778	793	809	825	841	857	874	891	908	925	943	961	979	997
38	550	565	580	594	609	624	639	654	669	684	699	714	729	744	760	775	791	807	823	840	856	873	890	908	925	943	961	980	999
39	546	561	576	591	606	621	635	650	666	681	696	711	727	742	758	774	790	806	822	839	856	873	890	908	926	944	962	981	
40	542	557	572	587	602	617	632	648	663	678	693	709	725	740	756	772	788	805	821	838	855	873	890	908	926	945	964	983	
41	539	554	569	584	599	614	630	645	660	676	691	707	723	739	755	771	787	804	821	838	855	873	891	909	927	946	965	985	
42	535	551	566	581	596	612	627	642	658	673	689	705	721	737	753	770	786	803	820	838	855	873	891	910	929	948	967	987	
43	532	548	563	578	594	609	625	640	656	670	687	703	720	736	752	769	786	803	820	838	856	874	892	911	930	950	969	990	
44	529	545	560	576	591	607	622	638	654	670	686	702	718	735	752	768	786	803	820	838	856	875	894	913	932	952	972	992	
45	527	542	558	573	589	605	620	636	652	668	684	701	717	734	751	768	785	803	821	839	857	876	895	914	934	954	975	996	
46	524	540	555	571	587	603	618	634	651	667	683	700	717	733	751	768	786	803	821	840	858	877	897	916	937	957	978	999	

Tavola per la soluzione numerica del proplema di Keplero

M nel primo o quarto quadrante.

M	$E - M$																												
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
46	524	540	555	571	587	603	618	634	651	667	683	700	717	733	751	768	786	803	821	840	858	877	897	916	937	957	978	999	
47	522	537	553	569	585	601	617	633	649	666	682	699	716	733	750	768	786	804	822	841	860	879	899	919	939	960	981		
48	519	535	551	567	583	599	615	632	648	665	682	699	716	733	751	768	786	805	823	842	862	881	901	922	942	963	985		
49	517	533	549	565	582	598	614	631	647	664	681	698	716	733	751	769	787	806	825	844	864	884	904	925	946	967	989		
50	516	532	548	564	580	597	613	630	646	664	681	698	716	733	752	770	788	807	826	846	866	886	907	928	949	971	994		
51	514	530	546	563	579	596	612	629	646	663	681	698	716	734	752	771	790	809	828	848	868	889	910	931	953	976	999		
52	512	529	545	562	578	595	612	629	646	663	681	699	717	735	753	772	791	811	831	851	871	892	913	935	958	980			
53	511	528	544	561	577	594	611	628	646	663	681	699	717	736	755	774	793	813	833	853	874	896	917	940	962	986			
54	510	526	543	560	577	594	611	628	646	664	682	700	718	737	756	775	795	815	836	856	878	899	922	944	967	991			
55	509	526	542	559	576	594	611	628	646	664	682	701	720	739	758	778	798	818	839	860	881	903	926	949	973	997			
56	508	525	542	559	576	593	611	629	646	665	683	702	721	740	760	780	800	821	842	863	885	908	931	954	978				
57	507	524	541	559	576	594	611	629	647	666	684	703	723	742	762	782	803	824	845	867	890	913	936	960	984				
58	507	524	541	559	576	594	612	630	648	667	686	705	725	744	765	785	806	827	849	872	894	918	941	966	991				
59	506	524	541	559	576	594	612	631	949	668	687	707	727	747	767	788	809	831	853	876	899	923	947	972	998				
60	506	524	541	559	577	595	613	632	651	670	689	709	729	749	770	791	813	835	858	881	904	929	953	979					
61	506	524	541	559	577	596	614	633	652	670	691	711	732	752	773	795	817	840	863	886	910	935	960	986					
62	506	524	542	560	578	597	615	634	654	673	693	714	734	755	777	799	821	844	868	892	916	941	967	993					
63	506	524	542	561	579	598	617	636	656	676	696	717	737	759	781	803	826	849	873	897	922	948	974						
64	507	525	543	562	580	599	618	638	658	678	699	720	741	763	785	807	831	854	879	904	929	955	982						
65	507	526	544	563	582	601	620	640	660	681	702	723	744	767	789	812	836	860	885	910	936	963	990						
66	508	526	545	564	583	603	622	642	663	684	705	726	748	771	794	817	841	866	891	917	944	971	999						
67	509	528	546	565	585	605	625	645	666	687	708	730	752	775	799	823	847	872	898	924	952	979							
68	510	529	548	567	587	607	627	648	669	690	712	734	757	780	804	828	853	879	905	932	960	988							
69	511	530	549	569	589	609	630	650	672	694	716	738	762	785	809	834	860	886	913	940	969	998							
70	512	532	551	571	591	612	632	654	675	697	720	743	767	791	815	841	867	893	921	949	978								
71	514	533	553	573	594	614	635	657	679	701	724	748	772	796	822	847	874	901	929	958	988								
72	516	535	555	576	596	617	639	661	683	706	729	753	777	802	828	854	881	909	938	967	998								
73	517	537	558	578	599	621	642	665	687	710	734	758	783	809	835	862	890	918	947	977									
74	519	540	560	581	602	624	646	669	692	715	739	764	790	816	842	870	898	927	957	988									
75	522	542	563	584	606	628	650	673	696	721	745	770	796	823	850	878	907	937	967	999									
76	524	545	566	587	609	632	654	678	702	726	751	777	803	830	858	887	916	947	978										
77	527	548	569	591	613	636	659	683	707	732	757	784	810	838	867	896	926	957	989										
78	529	551	572	594	617	640	664	688	713	738	764	791	818	846	876	906	936	968											
79	532	554	576	598	621	645	669	693	718	744	771	798	826	855	885	916	947	980											
80	535	557	580	602	626	650	674	699	725	751	778	806	835	864	895	926	959	992											
81	539	561	584	607	630	655	680	705	731	758	786	814	844	874	905	937	971												
82	542	565	588	611	636	660	686	712	738	766	794	823	853	884	916	949	983												
83	546	569	592	616	641	666	692	718	746	774	803	832	863	895	928	962	997												
84	550	573	597	621	646	672	698	726	753	782	812	842	874	906	940	975													
85	554	578	602	627	652	678	705	733	761	791	821	852	885	918	952	988													
86	558	583	607	633	659	685	713	741	770	800	831	863	896	930	966														
87	563	588	613	639	665	692	720	749	779	810	841	874	908	943	980														
88	568	593	619	645	672	700	728	758	788	820	852	886	921	957	994														
89	573	599	625	652	679	708	737	767	798	830	864	898	934	971															
90	579	605	631	659	687	716	746	777	809	842	876	911	948	986															

Tavola per la soluzione numerica del problema di Keplero

M nel secondo o terzo quadrante.

M	$M - E$																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1																						
2																						
3	500																					
4	333																					
5	250	667																				
6	200	500																				
7	167	401	751																			
8	143	334	601																			
9	125	286	501	801																		
10	112	251	430	668																		
11	101	223	376	573	835																	
12	91	201	335	502	716																	
13	84	183	302	446	627	859																
14	78	168	274	402	558	752																
15	72	155	252	366	503	669	878															
16	67	144	233	336	457	603	781															
17	63	135	216	310	420	549	704	893														
18	60	127	202	289	388	504	640	804														
19	56	119	190	270	361	466	588	732	905													
20	54	113	179	253	337	433	543	671	823													
21	51	107	169	239	317	405	505	621	756	915												
22	49	102	161	226	298	380	472	577	698	839												
23	47	97	153	214	282	358	443	539	649	777	923											
24	45	93	146	204	268	339	418	507	607	721	853											
25	43	89	140	195	255	322	395	478	570	674	794	931										
26	41	86	134	186	244	306	375	452	537	633	742	866										
27	40	83	129	179	233	292	357	429	508	597	697	809	938									
28	38	80	124	172	223	280	341	408	482	565	657	760	877									
29	37	77	119	165	215	268	326	390	459	536	621	716	823	944								
30	36	74	115	159	206	257	313	373	438	510	590	678	776	886								
31	35	72	112	154	199	248	300	357	419	487	561	643	734	836	950							
32	34	70	108	149	192	239	289	343	402	466	536	612	697	791	895							
33	33	68	105	144	186	231	279	330	386	447	513	684	663	751	847	955						
34	32	66	102	140	180	223	269	319	372	429	491	559	633	714	804	904						
35	31	64	99	136	175	216	260	308	358	413	472	536	606	682	765	858	960					
36	30	62	96	132	169	209	252	297	346	398	454	515	581	652	731	816	911					
37	30	61	94	128	165	203	244	288	335	384	438	496	558	625	699	779	868	965				
38	29	59	91	125	160	197	237	279	324	372	423	478	537	601	670	745	828	919				
39	28	58	89	122	156	192	231	271	314	360	409	461	118	578	644	715	792	877	970			
40	28	57	87	119	152	187	224	263	305	349	396	446	500	557	619	687	759	839	925			
41	27	55	85	116	148	183	218	256	296	339	384	432	483	538	597	661	729	804	885	974		
42	27	54	83	113	145	178	213	250	288	329	373	419	468	520	577	637	702	772	849	932		
43	26	53	81	111	142	174	208	243	281	320	362	407	454	504	558	615	677	743	815	893	978	
44	26	52	80	109	139	170	203	238	274	312	353	395	441	489	540	595	654	716	785	858	938	
45	25	51	78	106	136	166	198	232	267	304	343	385	428	474	524	576	632	692	756	826	901	983
46	25	50	77	104	133	163	194	227	261	297	335	375	417	461	508	559	633	669	730	796	867	944

Tavola per la soluzione numerica del problema di Keplero

M nel secondo o terzo quadrante.

M	$M - E$																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
46	25	50	77	104	133	163	194	227	261	297	335	375	417	461	508	559	612	669	730	796	867	944
47	24	49	75	102	130	160	190	222	255	290	327	365	406	449	494	542	593	648	706	769	836	909
48	24	49	74	101	128	157	186	217	250	283	319	356	396	437	481	527	576	628	684	744	807	876
49	23	48	73	99	126	154	183	213	244	277	312	348	386	426	468	513	560	610	663	720	781	846
50	23	47	72	97	123	151	179	209	239	272	305	340	377	416	456	499	545	593	644	698	756	818
51	23	46	71	95	121	148	176	205	235	266	299	333	369	406	445	487	531	577	626	678	733	792
52	22	46	69	94	119	145	173	201	230	261	293	326	361	397	435	475	517	562	609	659	712	768
53	22	45	68	93	117	143	170	197	226	256	287	319	353	388	425	464	505	548	593	641	692	746
54	22	44	67	91	116	141	167	194	222	251	282	313	346	380	416	454	493	534	578	624	673	725
55	22	44	66	90	114	139	164	191	218	247	276	307	339	372	407	444	482	522	564	609	655	705
56	21	43	66	89	112	137	162	188	215	243	272	302	333	365	399	434	471	510	551	594	639	687
57	21	43	65	87	111	135	159	185	211	239	267	296	327	358	391	426	462	499	539	580	624	669
58	21	42	64	86	109	133	157	182	208	235	263	291	321	352	384	417	452	489	527	567	609	653
59	21	42	63	85	108	131	155	180	205	231	258	286	315	346	377	409	443	479	516	555	595	638
60	20	41	62	84	107	129	153	177	202	228	254	282	310	340	370	402	435	470	505	543	582	624
61	20	41	62	83	105	128	151	175	199	225	251	278	305	334	364	395	427	461	496	532	570	610
62	20	40	61	82	104	126	149	173	197	221	247	273	301	329	358	388	420	452	486	522	559	597
63	20	40	60	81	103	125	147	170	194	219	244	270	296	324	352	382	412	444	477	512	548	585
64	20	40	60	81	102	123	146	168	192	216	240	266	292	319	347	376	406	437	469	503	537	574
65	19	39	59	80	101	122	144	166	189	213	237	262	288	314	342	370	399	430	461	494	528	563
66	19	39	59	79	100	121	143	165	187	211	234	259	284	310	337	365	393	423	453	485	518	553
67	19	39	58	78	99	120	141	163	185	208	232	256	280	306	332	359	387	416	446	477	510	543
68	19	38	58	78	98	119	140	161	183	206	229	253	277	302	328	354	382	410	439	470	501	534
69	19	38	57	77	97	118	138	160	181	204	226	250	274	298	324	350	377	404	433	463	493	525
70	19	38	57	76	96	117	137	158	180	202	224	247	271	295	320	345	372	399	427	456	486	517
71	19	37	56	76	96	116	136	157	178	200	222	244	268	291	316	341	367	393	421	449	478	509
72	18	37	56	75	95	115	135	155	176	198	220	242	265	288	312	337	362	388	415	443	472	501
73	18	36	56	75	94	114	134	154	175	196	217	239	262	285	309	333	358	384	410	437	465	494
74	18	37	55	74	93	113	133	153	173	194	215	237	259	282	305	329	354	379	405	431	459	487
75	18	37	55	74	93	112	132	152	172	193	214	235	257	279	302	326	350	375	400	426	453	481
76	18	36	55	73	92	111	131	151	171	191	212	233	255	277	299	322	346	370	395	421	447	475
77	18	36	54	73	92	111	130	150	169	190	210	231	252	274	297	319	343	367	391	416	442	469
78	18	36	54	73	91	110	129	149	168	188	209	229	250	272	294	316	339	363	387	412	437	463
79	18	36	54	72	91	110	128	148	167	187	207	228	248	270	291	313	336	359	383	407	432	458
80	18	36	54	72	90	109	128	147	166	186	206	226	246	267	289	311	333	356	379	403	428	453
81	18	36	54	72	90	108	127	146	165	185	204	224	245	265	287	308	330	353	376	399	423	448
82	18	35	53	71	90	108	126	145	164	184	203	223	243	264	284	306	327	350	372	395	419	443
83	18	35	53	71	89	107	126	145	163	183	202	222	241	262	282	303	325	347	369	392	415	439
84	18	35	53	71	89	107	125	144	163	182	201	220	240	260	280	301	322	344	366	388	411	435
85	18	35	53	71	89	107	125	143	162	181	200	219	239	258	279	299	320	341	363	385	408	431
86	18	35	53	71	88	106	124	143	161	180	199	218	237	257	277	297	318	339	360	382	404	427
87	18	35	52	70	88	106	124	142	161	179	198	217	236	256	275	295	316	337	358	379	401	424
88	17	35	52	70	88	106	124	142	160	178	197	216	235	254	274	294	314	334	355	376	398	420
89	17	35	52	70	88	106	123	141	160	178	196	215	234	253	272	292	312	332	353	374	395	417
90	17	35	52	70	88	105	123	141	159	177	196	214	233	252	271	291	310	330	351	371	393	414

Tavola per la soluzione numerica del problema di Keplero

M nel secondo o terzo quadrante.

M	$M - E$																				
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
46	944																				
47	909	987																			
48	876	950																			
49	846	916	991																		
50	818	884	956																		
51	792	855	923	995																	
52	768	828	892	961																	
53	746	803	864	929	999																
54	725	779	838	900	967																
55	705	758	813	873	936																
56	687	737	790	847	908	972															
57	669	718	769	823	881	942															
58	653	700	749	801	856	915	977														
59	638	683	730	780	833	889	949														
60	624	667	713	761	812	865	922	983													
61	610	652	696	742	791	843	897	955													
62	597	638	680	725	772	822	874	929	988												
63	585	625	666	709	754	802	852	905	961												
64	574	612	652	693	737	783	831	882	936	993											
65	563	600	638	679	721	765	812	861	913	968											
66	553	589	626	665	706	749	794	841	891	943	999										
67	543	578	614	652	692	733	777	822	870	920	974										
68	534	568	603	640	678	718	760	804	850	899	950										
69	525	558	592	628	665	704	745	787	832	879	928	980									
70	517	549	582	617	653	791	730	772	815	860	907	957									
71	509	540	573	606	642	678	717	756	798	842	887	936	986								
72	501	532	564	597	631	666	704	742	783	825	869	915	964								
73	494	524	555	587	620	655	691	729	768	809	851	896	943	992							
74	487	517	547	578	611	644	679	716	954	793	835	878	923	971							
75	481	509	539	570	601	634	668	704	740	779	819	861	905	950	998						
76	475	503	532	561	592	624	658	692	728	765	804	844	887	931	978						
77	469	496	524	554	584	615	648	681	716	752	790	829	870	913	958						
78	463	490	518	546	576	606	638	671	705	740	776	815	854	896	939	984					
79	458	484	511	539	568	598	629	661	694	728	764	801	839	879	921	965					
80	453	479	505	533	561	590	620	651	684	717	752	788	825	864	905	947	991				
81	448	473	499	526	554	582	612	642	674	706	740	775	811	840	889	929	972				
82	443	468	494	520	547	575	604	634	664	696	729	763	799	835	873	913	955	998			
83	439	464	489	515	541	568	597	626	656	687	719	752	786	822	859	898	938	980			
84	435	459	484	509	535	562	589	618	647	677	709	741	775	809	845	883	922	963			
85	431	455	479	504	529	556	583	611	639	669	699	731	764	797	833	869	907	946	987		
86	427	451	474	499	524	550	576	604	632	661	690	721	753	786	820	856	892	931	971		
87	424	447	470	494	519	544	570	597	624	653	682	712	743	775	809	843	879	916	955	995	*M*
88	420	443	466	490	514	539	564	590	617	645	674	703	734	765	797	831	866	902	939	978	
89	417	439	462	485	509	534	559	584	611	638	666	695	724	755	787	820	853	889	925	963	
90	414	436	459	481	505	529	553	579	605	631	659	687	716	746	777	809	842	876	911	948	986

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

RICERCHE ANATOMICHE E MICROCHIMICHE
SULLA *CHAMAEROPS HUMILIS, L.*, ED ALTRE PALME

MEMORIA

DEL

Socio Corrispondente Nazionale GAETANO LICOPOLI

letta nell' adunanza del dì 3 settembre 1881

In una memoria sul frutto dell'Uva ho cercato di mettere in chiaro come e dove si formino alcune sostanze in esso contenute. Le ricerche eseguite per quel lavoro mi hanno fatto apprendere che il prodotto del lavorío secretivo dei tessuti varia nella natura chimica secondochè variano le condizioni peculiari dei loro elementi istologici. Che però, ammessa fra due cellule in contatto diversità di forma e di struttura, si può ammettere diversità di lavorío organico. Ad accrescere la serie dei fatti che confermano questa verità ho eseguito le indagini, che qui appresso riassumerò. Intanto giova premettere che le piante prescelte per questo lavoro appartengono all'importantissima famiglia delle Palme; e la specie, che più mi si porse acconcia all'esame è la *Chamaerops humilis*, L., come quella che più abbonda appresso noi. Anzi dirò che il suo frutto fu fatto segno alle maggiori osservazioni, in quanto a che in esso si compendiano tutti i tessuti della pianta. Non mancai, quand'occorse per termine di confronto, ripetere l'esperienze sopra altre specie e sopra altri organi.

Il frutto della *Chamaerops humilis*, L., assume, ad epoca di completo sviluppo, forma di bacca; e *bacca drupacea* o semplicemente *bacca* lo chiamano i Botanici fitognosti; benchè in origine non differisca punto da quello, che in altre specie prende il nome di *noce*. Il suo epicarpio è alquanto duro e cartilagineo; l'endocarpio è, per contrario, assai tenue e quasi nullo ad epoca di maturità; il mesocarpio n'è abbastanza sviluppato.

Tutto il pericarpio *(fig. 5)* consta di due principali tessuti: uno cellulare parenchimatico e l'altro fibroso-vascolare. Nel primo si riconoscono due maniere di cellule, ed è tutto molle, nel secondo rinvengonsi fibre allungate, vasi a trachea ed un tenue tessuto midollare. Tutti e tre questi ultimi tessuti costituiscono il sistema fibroso-vascola-

re, cioè la parte più sviluppata e più tenace del mesocarpio. Il tessuto parenchimatico, a sua volta, offre due zone speciali, una sotto-epicarpica (*m*) e l' altra interstiziale. Chiamo quest'ultima zona *interstiziale*, in quanto a che ricolma gli spazii interposti fra i diversi fasci fibro-vascolari (*f*) del mesocarpio. L'epicarpio (*ep*) è fatto dell'epidermide (*p*) e di circa sei strati di cellule tabulari (*p'*). Il tessuto che giace al di sotto di esso epicarpio, e che fa parte del parenchima cellulare, consta di cellule speciali per forma, grandezza e disposizione (*m*). Esse hanno parete spessa, ma non tanto che si possano dire cellule sclerenchimatiche; mentre le altre nella zona interstiziale sono più piccole ed a pareti sottili (*m'*). Tra queste si vede qua e là qualche cellula più grande, (*c*) la quale somiglia a quelle della zona sotto-epicarpica.

Tutto il tessuto parenchimatico nel pericarpio della *Chamaerops humilis* non è dunque omogeneo come sembra alla vista immediata, ma constituito di tre maniere di cellule l'una diversa dall' altra per forma, struttura e disposizione. E però non produce una sola sostanza ma tante per quanti tessuti esso contiene.

La parte fibroso-vascolare, che, come ho detto nel mesocarpio è relativamente molto sviluppata, consta di fasci fibro-vascolari semplici, ramosi e ramosi anastomizzati. Essi traggono origine dal ricettacolo fiorale, il che vuol dire: sono la continuazione della parte fibroso-vascolare del fusto. Però in quel ch' entrano nelle pareti carpellari ovvero nel pericarpio si ramificano a brevi distanze e si anastomizzano in varie direzioni, sì da formare una sorta di capellizio asciutto, come quello che vi si vede ad epoca di protratta maturità, quando, cioè, per l' azione del tempo e della macerazione, il parenchima interstiziale si distrugge. La sezione trasversale di questi fasci fibro-vascolari è d' ordinario di figura pressochè ellittica, mentre in quelli del fusto è conica coll'apice più o meno smussato e rivolto al centro di esso fusto. L'Endocarpio non è più riconoscibile nel frutto agreste che nel maturo. Nel primo caso si vede costituito di tre tessuti: (*en*) uno in contatto del seme, ed è l'epidermide endocarpica (*p*), a cui succede in dentro un suolo di cellule tubulari a pareti delicate; un altro fatto di cellule sclerenchimatiche, qua e là raggruppate in poco numero (*sc*); ed un terzo, che ricongiunge le cellule sclerenchimatiche col parenchima interstiziale, è pure fatto di cellule ordinarie, ma assai più piccole delle circostanti. Nel frutto maturo quest' endocarpio si rammollisce, si comprime e può anche obliterarsi. In questo caso le cellule sclerenchimatiche rimangono isolate ed immerse nella polpa circostante. Questi fatti anatomici non sono esclusivi dell'endocarpio nella *Chamaerops humilis*, giacchè si ripetono nella *Phoenix dactilifera*, L., ed in altre specie a frutto baccato; mentre in quelle a frutto noce esso endocarpio, o meglio la sua zona sclerenchimatica, assume spessore e durezza relativamente considerevoli. Tutta questa disposizione di cose nel frutto della *Chamaerops humilis* ed in altre specie di Palme non muta il concetto morfologico del frutto in genere anzi conferma la dottrina: che nelle pareti dell'ovario o del pericarpio bisogna riconoscere i tessuti d'una foglia modificata. In quanto alla semenza dichiaro ch'essa non m'offrì cosa che non fosse nota.

Il Martius descrisse già la struttura dell'albume nelle Palme e rese ragione della sua ordinaria durezza. Descrisse pure le altre parti del pericarpio nelle palme; ma non però è a credere che il tema fosse rimasto come un campo del tutto spigolato, che nulla offrisse tuttora alle altrui investigazioni. E molti autori ricordano l'albume del *Phytelefas* col nome di *avorio vegetale* per alludere al colore ed alla durezza dell' avorio animale.

In ordine alla struttura dei fasci fibro-vascolari (*fig. 6 ed 8*) credo di aver trovato cosa non veduta dagli Autori e che mi parve fosse degna di qualche considerazione. Essi fasci risultano fatti di fibre legnose, che per la forma e lunghezza, somigliano alle fibre libriane: cioè sono lisce, cilindracee, ed ugualmente assottigliate ad ambo gli estremi. In mezzo a queste fibre sono alquanti vasi a trachea, dei quali alcuni sono svolgibili ed altri no. E questi vasi giacciono, a dir vero, entro un tenue tessuto cellulare (*fig. 6 m*). Nei fasci più grossi questo tenue tessuto cellulare, che costituisce una specie di midollo, talvolta si riassorbisce ed in tal caso essi diventano cavi. Ciò avviene ad epoca di protratta maturità, cioè quando il circostante parenchima, fattosi rosso comincia a sgretolarsi per effetto d'essiccazione. Questi fasci fibroso-vascolari non differiscono da quelli esistenti in altri organi, come nel fusto, nelle foglie, nelle spate e nei rami fioriferi, se non per la confluenza e per la ramificazione.

Fanno parte di questi fasci alcune cellule speciali disposte in serie moniliformi (*fig 8 n n*), le quali, ornandone la superficie, li sieguono per tutta la loro lunghezza secondo linee elicoidali. Codeste serie giacciono entro solchi ed hanno sì forte aderenza colle fibre circostanti, che la macerazione e lo sfibramento meccanico non giungono ad isolare.

In ciascuna di queste cellule seriali si contiene un nocciolctto cristallino, ovvero un gruppo di cristalli piramidali, come quelli che i moderni chiamano, non so con quanta proprietà, *druse,* e che io nel presente lavoro chiamerò *cristalli stellati.* Queste cellule seriali nelle Palme (*fig. 8 n n*), non sono state vedute nè dal Martius nè da altri osservatori. E però ho creduto farle soggetto di particolari osservazioni tendenti a conoscere la loro origine, la struttura delle loro pareti e la qualità del loro contenuto. Intanto è utile premettere che codeste serie moniliformi non si rinvengono esclusivamente nel frutto della *Chamaerops humilis*, ma ancora nel fusto, nelle foglie e dovunque in questa pianta, ad eccezione delle radici, esistono fasci fibroso-vascolari. Le ho rinvenute pure, e nelle stesse condizioni anatomiche, in parecchie altre Palme: *Chamaerops excelsa,* Thunb.; *Phoenix dactylifera,* L.; *P. leonensis*, Lodd.; *P. tenuis, Cocos nucifera*, L.; *C. australis,* Hort.; *Sabal Adansoni,* Guerus; *Corypha australis*, R. Br.; *Brahea dulci*, Mart.; *Caryota mitis*, Lour.; *Jubaea spectabilis*, H. B.; *Areca paraguaiensis*, Lodd.; *Chamaedorea elegans*, Mart.; *Cucifera thebaica,* Delil.; *Seaffortia elegans*, R. Br.; *Rhapis flabelliformis*, Ait.; *Livistona australis*, R. B.; e nella *Thrinax elegans*, Hort. In queste specie i fasci fibroso-vascolari sono organizzati su di un medesimo tipo, ma offrono delle modalità rispetto al grado di sviluppo ed alla forma delle fibre. Le serie moniliformi sono più abbondanti in quelli della *Phoenix dactylifera* e della *Thrinax elegans* che nelle altre specie sopra citate; e gli stessi fasci fibro-vascolari, sono, secondo le specie, ove più ed ove meno duri e tenaci. Infatti nel *Cocos australis* essi raggiungono il massimo grado di durezza e di tenacità, qualità dovute a delle condizioni anatomiche, che ora esporrò.

È noto da gran tempo che nelle monocotiledonee il sistema legnoso è costituito di fasci fibro-vascolari i quali in qualche tipo di piante, come nelle Dracene, offrono una struttura paragonabile, sotto certi rapporti, a quella di un gracile fusto dicotiledoneo; e la rassomiglianza sarebbe perfetta se nella loro estremità si trovasse qualche cosa che tenesse luogo di vera corteccia. Nelle Palme, che ho finora esaminato, codesti fasci son quali grossetti come refe e quali sottili come capello. Nei primi vi ha una parte periferica

costituita di fibre dure ed una parte midollare fatta di cellule piccole *(fig. 6 c, m, v)*; in questa decorrono i vasi. Nei fasci sottili, i quali sono ramificazioni dei grossi, manca la parte midollare e con essa mancano pure i vasi. La loro sezione trasversale non presenta che un gruppo di fibre disposte intorno ad un centro, le quali sono identiche a quelle nei fasci più grossi. Intanto giova soggiungere che in quest'ultimi le fibre non sono tutte della stessa specie. Nel *Cocos australis* infatti, ce ne sono di due specie: lisce cilindracee *(fig. 3 e 7 r, r)* con pareti segnate da varî poro-canali; ed irte di prominenze, che paiono piccoli rami *(fig. 9)*, e non hanno pori-canali. In ciascun fascio queste occupano la perifería, quelle il centro. Naturalmente le ramose, unendosi ed intrecciandosi pei rispettivi rami, costituiscono un tessuto assai più tenace e più duro di quello risultante da fibre lisce. Tra l'una e l'altra modalità nel *Cocos australis* si riconoscono parecchie forme intermedie. Difatti nei grossi fasci fibro-vascolari le più ramose fibre sono verso la perifería e le meno ramose rasentano la parte midollare. E non è inutile notare che le ramificazioni e le anastomosi dei fasci fibro-vascolari non sono esclusive delle Palme; avendole riscontrate anche nel fusto dell'*Agave americana*, L., del *Ruscus aculeatus*, L., e dell'*Asparagus officinalis*, L. Ed ho ragioni di credere che si rinvengano in tutte le Monocotiledonee arborescenti. Però in queste tre specie non si trova che una sola forma di fibre legnose e mancano affatto le serie moniliformi, che nelle Palme adornano la superficie dei singoli fasci fibroso-vascolari.

Sulla struttura dei fusti monocotiledonei, sul loro accrescimento, sulla costituzione dei loro fasci fibro-vascolari molto si è discusso fino addì nostri; ma nulla trovo che possa riferirsi alle serie moniliformi ora scoverte. La loro necessaria esistenza negli organi ascendenti, in circa venti Palmizî diversi mi fa pensare che esse possano essere per l'avvenire elevate a carattere diagnostico delle Palme, specialmente nel caso di ricerche paleontologiche. E però ho creduto pregio dell'opera farne più estesa disamina. Infatti ho esaminata la loro origine nel frutto della *Chamaerops humilis;* nei fiori e nei rametti fioriferi di altre specie, ed ho ottenuto i seguenti risultati:

Nei rametti teneri, nelle lacinie perigoniali, nelle pareti dell'ovario in via di formazione non si scorge dapprima che il solo tessuto fondamentale; indi vi si organizzano i vasi a trachea; intorno a questi ben tosto si formano le fibre, le quali, associandosi ai vasi, circoscrivono un gruppo di cellule fondamentali, cioè il piccolo midollo. Con ciò i fasci fibro-vascolari sono abbozzati e distinti dal tessuto primitivo. Tra questo e le fibre di ciascun fascio si generano le serie moniliformi, le quali in principio non si distinguono dalle altre cellule circostanti se non per la disposizione seriale. E questa disposizione seriale dipende dal fatto ch'esse cellule si generano successivamente una dopo l'altra e nella stessa linea ascendente, non altrimenti di come si generano le cellule nei peli semplici pluricellulari e nei tricomi delle Alghe confervoidee *(fig. 1 e 2)*. In progresso di crescenza codeste cellule seriali si distinguono dalle altre contigue per l'accrescimento speciale delle loro pareti e per la natura del loro contenuto; mentre la loro direzione elicoidale è dovuta ad un movimento di torsione che i rispettivi fasci fibro-vascolari eseguono nella loro crescenza, movimento che pure si effettua nella totale lunghezza del fusto. Le cellule seriali, nei primordii della loro formazione sono molto ravvicinate fra loro *(fig. 1 e 2)*, e conservano forme presso chè tondeggianti e cilindracee. Col crescere esse se ne allontanano, perchè gli estremi in contatto si restrin-

gono (o meglio non si amplificano) *(fig. 3 n n)*, sicchè tra l'una e l'altra si scorge uno strozzamento, un istmo, il quale sarà più o meno sensibile, secondochè l'accrescimento in lunghezza dell'organo cui le cellule seriali appartengono, sarà più o meno rapido. Ho sperimentato questo fatto nei rametti fioriferi della *Chamaerops excelsa* e della *Chamaedorea elegans*, ove talvolta ho notato che tra una cellula e l'altra si vede, a forte ingrandimento, il piano d'articolazione *(fig. 10)* e, tal'altra si scorge invece un minimo canaletto risultante dall'assottigliamento apicale delle stesse cellule successive *(fig. 4)*. In ogni modo queste serie moniliformi sono fiancheggiate dalle fibre legnose del fascio cui appartengono; solo dal lato esterno si collegano col parenchima fondamentale *(fig. 3 o)*. Per questa circostanza si può dire ch'esse giacciano entro solchi scavati alla superficie di essi fasci, coi quali hanno sì forte aderenza che la macerazione e lo sfibramento meccanico non giungono ad isolare per intero. Le loro pareti non sono ugualmente spesse per ogni lato *(fig. 5 s e fig. 7 e 12)*, perciocchè sulla faccia rivolta all'esterno, cioè su quella in contatto al parenchima fondamentale, offrono una protuberanza mammellonare, in corrispondenza della quale la parete è molto sottile; mentre alla base di essa protuberanza il resto della parete è inspessita e conformata a mo' di ricrescimento anulare; per ciò il lume interno o canale diventa eccentrico. Consegue da ciò che il cristallo stellato giace nella protuberanza mammellonare *(fig. 12 s)*, non occupa il centro originario della cellula, ma un punto parietale ed eccentrico. E poichè quivi la parete cellulare si riduce a sottilissima membranella, il cristallo sembra nudo ed incastonato nel margine interno del ricrescimento anulare. Tutte queste accidentalità si possono osservare nelle sezioni longitudinali dei fasci fibro-vascolari, sempre che le cellule seriali cadono ai margini delle preparazioni microscopiche. In tal caso, potendole guardare di profilo *(fig. 7 e 12)*, vi si scorge la prominenza mammellonare, il cristallo, il ricrescimento anulare e la giacitura del cristallo stesso.

In quanto all'origine di codesti cristalli stellati ho notato i seguenti fatti:

Nelle cellule seriali di fresco formate si vede oltre il plasma ordinario *(fig. 1, 2 e 4)*, una materia giallognola, che non saprei definire altrimenti che per una modalità del protoplasma fondamentale; ed infatti come tale si comporta ai reattivi microchimici. Indi a poco in questa materia, finamente granellosa, si forma un gruppo di granuli più grossi ed incolori *(fig. 4 s)*; quale gruppo diventa più tardi un cristallo stellato. Tutto ciò ha luogo nel centro delle cellule seriali ancora tondeggianti e di recente formate. Nelle adulte non se ne formano altri; e quelli che vi si sono già formati, non soffrono in prosieguo mutamenti di sorta. Solo i granuli protoplasmatici che restano nell'ambito delle rispettive cavità cellulari vengono rincacciati dal centro verso le pareti e col tempo si dileguano intieramente. Nello stato adulto ciascuna cellula seriale contiene un sol cristallo, raramente due e sono sempre quelli stessi che si sono formati in principio. E vi si rinvengono anche nell'organo essiccato e sottoposto alla fermentazione ed alla putrefazione. Sono trasparenti, incolori e dotati di splendore vitreo. Le fasi vegetative della pianta e dell'organo in cui si trovano non inducono in essi alcun fenomeno di soluzione, d'impicciolimento o di trasformazione, come accade osservare pei cristalli stellati di ossalato di calce nei Romici e nei Rabarbari ed in molte altre piante, in cui abbondano nella vegetazione di riposo, scarseggiano o mancano affatto durante la vegetazione rigogliosa. Questi nelle Palme sono inalterabili e la loro necessaria permanenza contribuisce a dar saldezza ai tessuti, nonchè a preservarli dagli agenti della corruzione.

Per riconoscere la costituzione chimica di cosiffatti cristalli, ho eseguito quante ricerche ho potuto eseguire nel campo del microscopio, togliendone i preparati da organi diversi ed in periodi diversi; quali ricerche mi hanno dato i seguenti risultamenti:

L'acido nitrico diluito, o concentrato, che agisce sia a caldo sia a freddo, rammollisce ed amplifica le cellule seriali, ma non scioglie i cristalli. L'acido cloridrico, che opera nelle stesse condizioni, si comporta allo stesso modo. L'acido solforico, secondo che è più o meno concentrato, distrugge più o meno prestamente, le pareti cellulari ed isola i cristalli, senza punto attaccarli. Anzi operando con questo acido in modo da ottenere la distruzione e la carbonizzazione dei tessuti, si ha l'opportunità di vedere come essi cristalli restino inalterati nel campo del microscopio e sembrino punti brillanti in fondo scuro. La potassa caustica pure disgrega e dissolve i tessuti; ma lascia intatti i cristalli. Da queste esperienze si potrebbe inferire che detti cristalli fossero di natura silicica; però considerando che nei tessuti vegetali talvolta si rinvengono cristalli, che per essere avviluppati di sostanze inviscibili nell'acqua e negli acidi o per altra ignota causa, non rivelano la loro vera natura; che anzi, pur essendo solubili a certi reattivi si mostrano per qualche tempo insolubili, ho creduto adottare altri mezzi di analisi. E servendomi di una lamina di platino e di una piccola lampada ad alcool, ho esposti alquanti preparati microscopici ad una graduata carbonizzazione; ed in essi ho riveduto i cristallini nella loro naturale giacitura, quali però resi alquanto bruni alla superficie, quali divenuti semi-trasparenti e quali muniti d'una macchia opaca nel centro. E spingendo la carbonizzazione fino alla combustione ed incinerazione dei tessuti circostanti, ho riveduto i cristallini non più irti di punte, invece con superficie liscia rivestiti di una sottile crosta qua e là fenduta e screpolata. In questa condizione, in luogo della macchia centrale, ho veduto nel centro di ciascun cristallo stellato, una cavità contenente alquanti granuli ed un noccioletto di materia color rosso-mattone.

Ho notato pure che per la carbonizzazione, tali cristalli si ravvicinano e si toccano l'un l'altro; e per l'incinerazione non solamente si toccano ma si saldano insieme *(fig. 14)*; le screpolature della crosta si fanno più numerose e la superficie più levigata; la quale, per altro, mostra gli effetti d'una parziale fusione. In questo stato l'acqua e gli acidi ordinarî sciolgono la cenere circostante senza punto attaccare i cristalli, i quali per giunta si mostrano più nitidi e più incolori. Ho ripetute queste esperienze su fasci fibro-vascolari appartenenti a diversi organi e in diverse specie di Palme, ed ho ottenuto identici risultati. Per la qual cosa mi sembra lecito affermare che i cristalli in parola sono costituiti di silice o per lo meno di un silicato insolubile ai citati reattivi. I mezzi ordinarii della chimica potranno con più precisione definire la loro vera natura.

Nei tessuti parenchimatici delle piante abbondano i cristalli stellati costituiti di ossalati e di carbonati di calce; e sono frequenti i cistoliti ed i cristalli del Rossanoff, e le concrezioni stalattitiche nelle cellule epidermiche; ma questi nelle Palme sono più di quelli rimarchevoli sì per la loro natura silicica e sì per la singolarissima struttura delle cellule in cui si formano.

Oltre la silice nel frutto della *Chamaerops humilis* si forma pure tannino, materia colorante, zucchero, principio aromatico e materia azotata; delle quali sostanze, quella che ha più finora richiamato la mia attenzione è il tannino. Questo si forma in tre regioni del pericarpio, cioè: nel tessuto sotto-epicarpio, nei fasci fibro-vascolari ed in al-

cune cellule del parenchima fondamentale. Però il tessuto che pare destinato esclusivamente alla sua produzione è quello che forma la zona sotto-epicarpica, che è costituita di grosse cellule tondeggianti raccolte in gruppi piramidali coi vertici rivolti al centro *(fig. 5 m)*; nei quali gruppi o nella quale zona il solfato di ferro, l'ammoniaca e la potassa rivelano la presenza del tannino come appena incomincia a formarsi; il primo reagente determinandovi una colorazione bruno-violetta, che passa al nero, i due rimanenti dando luogo ad una colorazione giallo-rossigna che va al bruno.

Queste reazioni si ottengono pure nelle preparazioni eseguite su rametti tenui, nei quali la zona tannifera giace al disotto dell'epidermide. E quelle cellule speciali, che nel mesocarpio e nel parenchima fondamentale di qualsivoglia organo *(fig. 5 c* e *fig. 11)* formano centro di aggregazioni cellulari, pur si colorano in bruno-violetto col solfato di ferro, ed in giallo-bruno colla potassa o coll'ammoniaca; mentre le cellule circostanti, perchè destinate ad altra funzione, non si colorano punto. Le stesse reazioni si ripetono nei fasci fibro-vascolari e specialmente in quelle fibre, che circondano la parte midollare, e fiancheggiano i vasi a trachea. Nè bisogna qui tacere che un'altra piccola quantità di tannino si forma pure nell'endocarpo e precisamente in quella sottile zona di cellule interposta tra l'epidermide endocarpica e la zona sclerenchimatica *(fig. 5 e n)*.

Queste osservazioni microchimiche ho ripetuto nei tessuti delle foglie, dei rami fioriferi, nelle lacinie perigoniali e nei frutti di altre Palme e m'hanno dato analoghi risultati. Nè potevano essere differenti quando si consideri che tali organi complessi sono organizzati colle medesime specie di tessuti.

La formazione dello zucchero nel mesocarpo della *Chamaerops humilis* ha luogo principalmente nel tessuto fondamentale; perchè ivi soltanto i reagenti speciali ne rivelano la sua presenza. Ed è zucchero di canna piuttosto che zucchero di uva. Ma se questa sostanza sia una produzione diretta od una trasformazione di altra sostanza preesistente, le mie osservazioni non sono ancora bastevoli a farmi propendere per l'una e per l'altra idea. Occorrono ben altre indagini e sopra tessuti assai più semplici che non sieno questi degli organi in esame! Per ora posso affermare che, nella specie in parola, il frutto agreste ha sapore stittico ed abbonda di tannino, il frutto maturo ne scarseggia ed è dolcigno.

Nella zona sclerenchimatica la tintura di iodio, con o senza acido solforico, ed il reattivo di Millon scuoprono la presenza di materia azotata, come quella che si rinviene in qualsivoglia tessuto cellulare.

La materia colorante è nell'epicarpio ed anche nella polpa sottostante. La prima è di color rosso-vinato, la seconda è rosso-mattone. Questa parmi che derivi dalla trasformazione e diffusione dell'acido tannico, quella dalla trasformazione della clorofilla. Traggo argomento a ciò dal vedere che anche nello stato agreste questa polpa tannifera, esposta all'azione dell'aria e della luce, assume in brevissimo tempo una tinta pressochè simile a quella del frutto maturo; ed ancora dall'osservare che la potassa e l'ammoniaca inducono la stessa colorazione sì nel frutto in crescenza, che nel maturo; più dall'aver notato che lo sviluppo di questa materia colorante riesce a discapito del tannino.

Il principio aromatico non ha sede elettiva. Sembrami che si trovasse dovunque trovasi nel frutto tessuto parenchimatico fatto molle e zuccherino; giacchè in esso frutto non vi sono nè glandule nè serbatoi speciali. Ma è fuor di dubbio ch'esso sia una

produzione esclusiva del pericarpio. Forse i frutti del *Cocos australis*, dotati come sono di più fragrante odore, possono offrire su tal riguardo fatti più concludenti. Per ora posso affermare che detto principio scorgesi nelle cellule sotto forma di piccole gallozzole oleose e di color giallo vivo.

Intanto dalle cose finora notate in questa memoria sembrami che si possano ricavare le seguenti conclusioni:

1° Nei frutti e negli organi vegetativi delle Palme è caratteristica la presenza della silice sotto forma di cristalli stellati formantisi entro cellule speciali disposte in serie moniliformi; le quali serie accompagnano esclusivamente i fasci fibro-vascolari ornando la superficie di ciascuno di essi. E però tali serie moniliformi sono, a mio credere, da elevarsi a carattere diagnostico del tipo Palme, specialmente nei casi in cui l'osservazione cade sopra frammenti di organi o sopra parti fossilizzate. Non altrimenti di ciò che si pensa dei vasi areolati per le piante conifere.

2° Nel frutto delle Palme si radunano tutte le specie di tessuti che concorrono alla costituzione degli organi vegetativi. Perciocchè nel fusto, nelle foglie, nelle spate, nelle lacinie perigoniali e nel pericarpio, tenuto conto delle piccole modalità dovute alla forma ed al fine dell'organo, si riconosce agevolmente un sol piano di organizzazione. Solo le radici se ne allontanano per qualche verso. E nelle specie in cui l'endocarpio assume spessore e durezza considerevole, esso rappresenta un eccesso di tessuto sclerenchimatico, che nelle Palme è reperibile in tenue strato nella pagina superiore delle foglie ed ancora nei frutti a bacca drupacea.

3° Nelle Palme non manca il tannino; e la sua formazione ha luogo entro cellule speciali. Queste sono rare negli organi vegetativi, abbondano e formano gruppi e zone particolari nel frutto.

4° Lo zucchero ed il principio aromatico non hanno sede particolare; si rinvengono a preferenza nella parte molle del mesocarpio e coesistono col tannino e col principio colorante. La coesistenza o coabitazione di queste quattro sostanze è un fatto riconoscibile ad epoca di maturità; allora quando, può darsi, che l'una sia effetto di trasformazione dell'altra. Quindi il concetto della divisione del lavorío fisiologico secondo le specie e le modalità dei tessuti, dal quale concetto prese le mosse il presente lavoro, trova in queste pagine una chiara riconferma per ciò che riguarda la produzione del tannino e dei cristalli stellati.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

N. B. — Tutte le figure, meno la 3ª, 9ª, e la 15ª, appartengono alla *Chamaerops humilis*, L., e le cose che rappresentano sono ritratte a forte ingrandimento.

Fig. 1ª — Cellule seriali formate di recente con cavità piena di protoplasma finamente granuloso.

» 2ª — Le cellule della precedente figura poco più sviluppate. Ognuna di esse contiene protoplasma ed un cristallo stellato non ancora completo.

» 3ª — Altre cellule seriali tolte dai rametti fioriferi della *Chamaerops excelsa*, Thunb. Ognuna di esse contiene due cristalli uno netto, l'altro avviluppato dal protoplasma, ancora in via di formazione. Accanto ad esse sono le cellule parenchimali *o*, *o*, e le fibre legnose *r*, *r*.

» 4ª — Altre cellule seriali di recente formate. Sono simili a quelle della figura precedente, dai rametti fioriferi della *Chamaedorea elegans*, Mart.
Sono state isolate col metodo della macerazione.

» 5ª — Sezione trasversale del pericarpio nella *Chamaerops humilis*, L.
In *ep* mostra l'epicarpio; in *me* il mesocarpo ed in *en* l'endocarpio. L'epicarpio *ep* consta dell'epidermide *p* e del tessuto tabulare sotto-epidermico *p'*. Il mesocarpio *me* comprende una zona sotto-epicarpica *m*, le cellule solitarie *c*, ed i fasci fibro-vascolari *f*. L'endocarpio *en* è fatto delle cellule epidermiche e sotto-epidermiche *ep*, da una zona di cellule sclerenchimatiche *sc*, e da un altro tessuto a cellule piccole che unisce l'endocarpio al mesocarpio.

» 6ª — Sezione trasversale d'un fascio fibro-vascolare. Mostra le cellule seriali *s* contenente ciascuna un cristallo stellato; le fibre legnose *c*; le cellule midollari *m* ed i vasi a trachea *v*.

» 7ª — Quattro cellule seriali *a* con cristalli stellati *s*. Sono destinate a mostrare come la parete sia in parte inspessita a mo' di cercine anulare ed in parte assottigliata di molto. Quest'ultima avvolge il cristallo e costituisce prominenza conica. Accanto ad esse sono due fibre *r r* legnose ordinarie.

» 8ª — Un frammento di fascio fibro-vascolare ramificato. Mostra la disposizione e la direzione delle serie moniliformi *nn* ed i loro stretti rapporti colle fibre legnose.

» 9ª — Due fibre legnose, una intiera e l'altra dimezzata a superficie bozzoluta e ramosa. Si uniscono fra loro come per suture. Appartengono alle foglie ed alle spate del *Cocos australis*, Hort. Il tessuto che risulta dalla loro unione è molto duro e compatto, e resiste per lunghissimo tempo agli agenti della macerazione.

Fig. 10ª — Cellule seriali poco più sviluppate di quelle nella *fig. 1ª*.

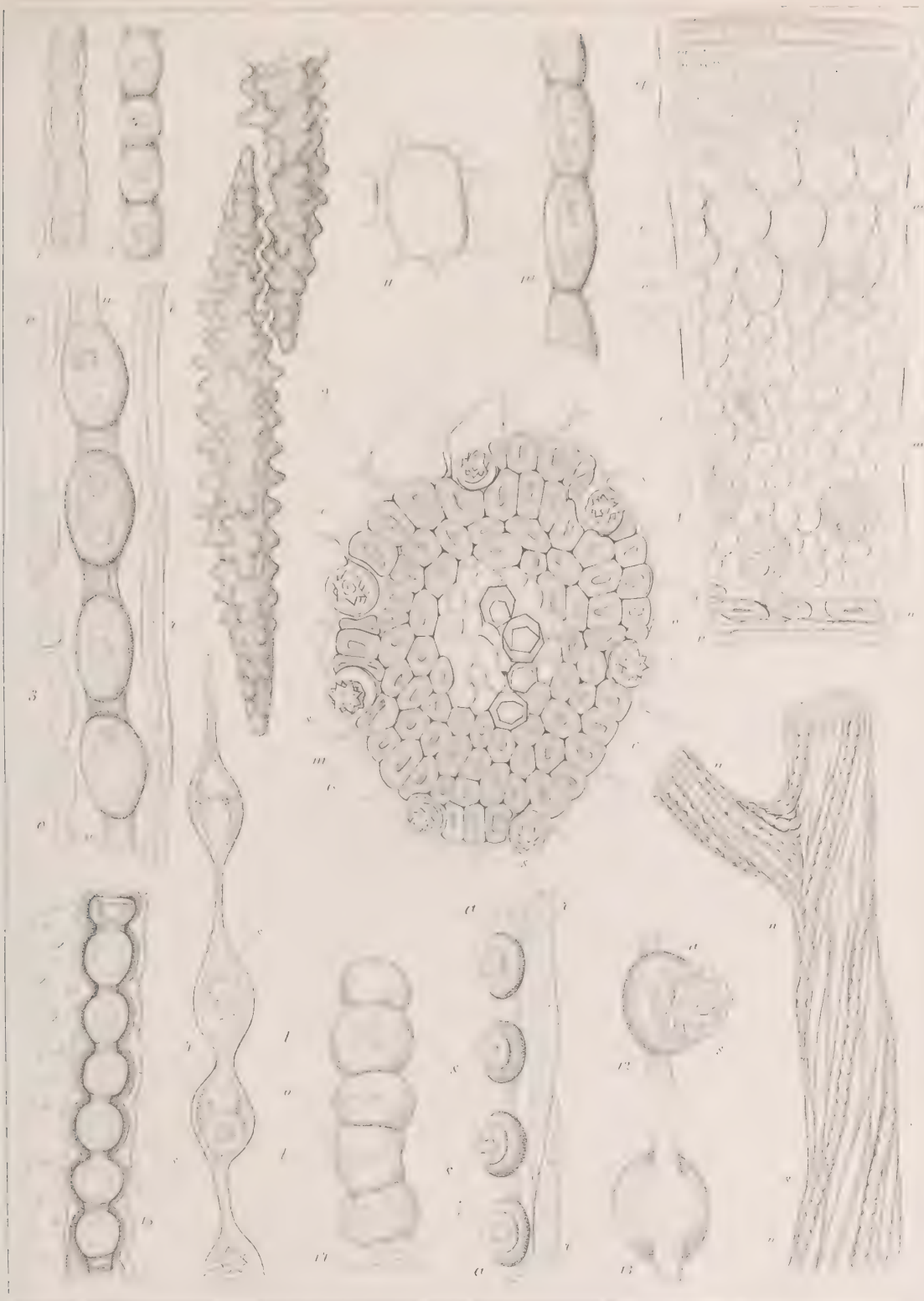
» *11ª* — Una cellula speciale da tannino tolta dal parenchima fondamentale del mesocarpio.

» *12ª* — Cellula seriale rappresentata in grande per mostrare l'ineguale ispessimento della parete e come il suo cristallo *s* giace in quella parte ove la parete è più sottile.

» *13ª* — La stessa cellula veduta dal lato posteriore. Il cristallo si vede appena in ombra.

» *14ª* — Cristalli stellati isolati dalle cellule per mezzo della combustione e della incinerazione dei tessuti. Sono saldati ed arrotondati per effetto di fusione parziale. Alla superficie offrono screpolature *tt*, ed al centro una piccola cavità.

» *15ª* — Serie moniliforme di cellule ancora giovani. Giacciono in un solco fiancheggiato da fibre in via di sviluppo. Appartengono alla *Chamaedorea elegans*, Mart.

finita stampare il dì 4 novembre 1881

L'Autore dis.   Lit. Richter & C. Napoli   R. Sifo inc.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

NOTIZIE BOTANICHE RELATIVE ALLE PROVINCE MERIDIONALI D'ITALIA

MEMORIA

DEL

Socio Ordinario G. A. PASQUALE

letta nell'adunanza del dì 1° settembre 1881

con tavola

I. — *Piante indigene od importate.*

1. **Amarantus albus,** Lin. È nativa della Pensilvania; oggi si va rendendo spontanea.

Nella *Sylloge Fl. neapolitanae*, pag. 127, si porta come nativa (erraticamente) della strada nuova de' Bagnuoli presso Napoli; poi si aggiunge a pag. 534: di Baja nel luogo detto Truglio di Baja.

È sempre pianta importata, ed esule dalle colture degli Orti Botanici; perciocchè la vidi nascere spontanea in diversi punti dell'Orto Botanico.

2. **Crocus Thomasii,** Ten., Memoria sulle specie e var. di Crochi della Fl. Napolitana, pag. 12, tav. 4. Syll. in *fl. nap.* tom. 4. pag. 10; in 8° p. 28; *Fl. napolit.* tomo V, pag. 313, tav. 204 e 206. *Crocus sativus*, Thomas in literis.

La tanta scarsezza di esemplari nei nostri erbarî, come presso gli stranieri, di questa specie di *Crocus,* e la dubbiezza delle località, mi faceano dubitare della sua autonomia: come io stesso asseriva e scriveva nella tornata del 14 dicembre 1878. Ma in seguito, per opera del solerte, quanto diligente botanofilo, signor Francesco Nevile-Reid, è stato rinvenuto in gran copia presso Massafra, nelle gravine di Leucaspide. Anzi nell'ottobre avanzato, e nel seguente novembre, tra i Crochi autunnali di quella contrada è il solo *Crocus* che vi nasce. Al contrario sui monti di Calabria, e proprio là dove dimorava il Thomas, non nasce che il *Crocus longiflorus*; es-

sendomi stato impossibile rinvenir il *Crocus Thomasii*, sì negli alti pianori di quell'estremo calcio degli Appennini, e sì nei piani bassi. Non è da omettere che lo Scacchi (A.) lo avea molti anni prima mandato al Tenore da Gravina nel Barese.

Dunque è da conchiudere che il *Crocus Thomasii* sia specie a sè; purchè non si creda dallo illustre Maw, monografo del genere *Crocus*, portar come sinonimo di altro nome precedentemente assegnatogli.

3. **Chamaerops humilis,** Lin.

Conosciutissima questa specie di Palma, tra le piante indigene e decorative de' giardini, sconosciuto rimanevami il suo uso di fare il tanto noto capecchio che si manda in commercio col nome di *Vegetale*, preparato in forma di corde. Il quale importante articolo ci viene dall'Algeria: come appresi nel *Museum* n.° 2° delle piante utili dell' Orto di Kew. Non si potrebbe far lo stesso in Sicilia, dove la Palma da scope abbonda, specialmente nella sua parte meridionale? Già a molti altri usi i nostri siciliani adibiscono questa palma, la quale ai titoli che possedea come pianta utile, ne aggiunge questo altro or cennato.

4. **Eruca sativa,** Lam., var. *oblongifolia*, Pasq., Rendiconto della R. Accad. sc. fis. matem. di Napoli, anno XV, pag. 197, con figura.

Viene talvolta spontaneamente nei campi coltivi; più di frequente ed in abbondanza nelle farraggini autunnali, cosiddette *pasconi*, composte massimamente di crocifere e leguminose.

5. **Euphorbia pilulifera,** Lin.

È diffusa per l'Orto Botanico, dove fiorisce al finir dell' estate.

6. **Euphorbia canescens,** Lin. Reich. Fl. germ. helv. vol. V, tav. CXXXI, figura 4751; an *E. Chamaesyce*, var. B. Ten. *Sylloge*, p. 233.

7. **Euphorbia Preslii,** Guss. *Synops.* v. 1. pag. 531.

È notata nella Flora napolitana e nella Sylloge, del solo Teramo in Abruzzo: come della sola provincia di Palermo in Sicilia (v. Gussone, Op. l. cit.). Nell'Orto Botanico di Napoli è diffusa da per tutto. È probabile la sua provenienza esotica.

8. **Glinus lotoides,** Lin.

Originaria delle Indie orientali, oggi è resa indigena di varî luoghi della regione mediterranea. È notata della Sicilia, in pochi luoghi. Nè figurava nella Flora napolitana del Tenore; nè nella Sylloge della stessa. Io l'ho trovata in luoghi inondati presso Anoja e presso Mammola, nella 1ª Calabria Ulteriore, ma sempre in scarsa quantità ed in pochi luoghi.

9. **Ipomaea sagittata,** Poir., Guss. Syn. fl. sic. I, pag. 217.

Non è riportata nella Flora napolitana del Tenore, nè nei nostri erbarî si era mai veduta qual nativa delle province meridionali continentali. Ultimamente mi riusciva osservarla ne' boschi e macchie umide, sulla sponda diritta del fiume S. Anastasia presso la foce del Lago di Fondi. Fiorisce nella state innoltrata. L'ho raccolta ivi il 12 settembre di questo anno.

Non è da omettere esser questa pianta, rampicante e perenne, molto ornamentale; per la sua corolla rosea.

10. **Leersia oryzoides,** Willd.

Abbonda lungo le ripe dei canali e delle fosse d'acqua corrente, limpida, presso Fondi, dove la ritrovavo in fiore il 12 settembre. È erba perenne, atta, secondo pare, al

pascolo; per le sue foglie molto larghe e pel largo cesto che produce. Nella Flora napolitana non è riportata. Sibbene nella Sylloge Fl. neap. appendix 4ª, il Tenore dice: ad fossarum ripas in Campania: *fossi del Demanio di Calvi*. Augusti, Septembri.

11. **Oenanthe Lachenalii,** Gmel., forma *microsperma*, nob.

Oenanthe microsperma, Guss. ined. in herbario suo, fasc. 10. — *Oen. silaifolia*, Bbrst., secundum Bertolonium, Fl. ital., vol. 3, pag. 241.

Caules fistulosi glaberrimi laeviter striati; striis in pedunculo profundioribus. Petioli superiores undique, inferiores vero basi tantum, canaliculati, caeterum teretes sulcati. Involucra bracteis 2-6 inaequalibus (fig. 2); involucella bracteolis mucronatis, radiolis parum brevioribus (fig. 4). Flores exteriores steriles super pedunculis longioribus (fig. 4, 5, *e*, *e*).

Fructus parvi obovales, costati, glabri, densi, capitulum globosum constituentes (fig. 2); calyce coronati, aetate saepe rubentes (Guss. herb. cit.), 2 ½ millim. long. 1 ¾ lati. Invenit primum ill. Gussonius in humidis prope Puteolos: (al Fusaro, a Licola) 1 augusti 1831. Ego in inundatis prope Fundos, 12 sept. hujus anni.

Descriptio

Radices fibrosae quandoque in tuberculos fusiformes terminantes (fig. 1), probabiliter biennes. Herba omnibus partibus glaberrima et laete virens.

Caules 2-4-pedales inferne rubentes, non sulcati; superne striato-sulcati; fistulosi.

Folia pinnato-ternato-secta: inferiora bipinnato-secta, pinnis trifidis, lobis cuneato-rotundatis, 10-12 millim. latis; caulina vel superiora lobis lanceolato-linearibus 1-2 pollices longioribus, vix 2-3 millimetra latis; petiolis cum rachide canaliculatis; omnibus acutis, venosis, nec nervosis. Petioli inferiores canaliculati, superiores fere spathacei (fig. 2), margine submembranaceo.

Involucrum utplurimum completum (fig. 2), sat raro dimidiatum; bracteis 3-6-linearibus acutis acuminatisque, unica semper reliquis duplo longiore. Involucella completa (fig. 4); bracteolis circa 10, lanceolatis, acutis radio brevioribus margine submembranaceo.

Umbellae planae, in fructu vero globosae; umbellulis plano-convexis, in fructu globosis, radiis circa 12 aequalibus, cujusque diametro 8 millimetra. Flores albi: centrales in umbellulis fertiles: exteriores (fig. 4, 5, *e*) neutri longius pedunculati.

Calycis dentes quinque acuti; suberecti non divaricati: corolla petalis fl. neutri (fig. 6) oblique obcordatis. Fructus nitidi, parvi, duo millimetra et dimidium longi, 1 millim. et plusquam dimidio lati, decem costati; costis obtusis, laterales latiores, in sectione traversali sub microscopio decem vittati (fig. 8, 9).

Plantula juvenis (fig. 3) cotyledonibus lineari-lanciolatis; foliis primordialibus rotundato-cuneatis trilobis.

Haec species mihi videtur valde affinis *Oen. Lachenalii*, potius quam *Oen. silaifoliae*, ut illustris Bertolonius autamat (Fl. italica, l. cit.). Imo existimo nihil differre ab *O. Lachenalii*, nisi forma fructus plus minus distincte costati, sulcati, nec non dimensione parum minore.

12. **Ornithogalum exscapum,** Ten., forma *elephàntina*, nob.

Pel bulbo semplice e per altre note, questa specie Tenoreana può stare tra le piante

più notevoli della Flora napolitana. Esso trovasi più di frequente ne' prati naturali che si van formando su per le scorie del Bosco della R. Tenuta di Portici, oggi della R. Scuola Superiore di Agricoltura. Ma ho osservato che quando questa pianta è posta ad abitare in terreni pingui e profondi, acquista dimensioni relativamente gigantesche, su tutte le sue parti. Lo scapo giunge alla grossezza di due centimetri, mentre nello stato normale non supera i 2-3 millim.: il bulbo quadruplica e quintuplica ancora. Questo porta talvolta de' bulbetti allo esterno; ma è sempre semplice e sprovvisto di tuniche.

13. **Oxalis cernua,** Thunb.

È diffusa abbondantemente nel suolo dell' Orto botanico di Napoli; nel R. Parco di Portici; e talvolta si vede selvaggia al Granatello. Secondo mi ha fatto sapere l' illustre Seguenza, non che il chiarissimo signor Prof. Nicotra, in Sicilia si è ancora diffusa spontaneamente la varietà a fior pieno: segno certo di moltiplicazione agamica.

14. **Oxalis tropaeoloides,** Hook.

Questa specie di recente fondata dal celebre Hooker (Sir Joseph), dai nostri era tenuta qual varietà della *Oxalis corniculata* a foglie porporine. Che che ne sia, nell'Orto Botanico è molto diffusa. Io l' ho trovata segnata col detto nome nell'Orto parigino.

15. **Phalaris nodosa,** Lin.

Secondo mi scrive il mio amico Professore Teodoro d' Heldreich da Atene, anche in Grecia, come in Sicilia, si ritiene questa graminacea quale erba esiziale all' armento piccolo. I greci moderni l'addimandano ΒΑΤΣΈΡΙ, come i siciliani la chiamano *Erba sangunara*. I colmi, scrive il d' Heldreich, son pregni dell' umor rosso, di che ho detto all'Accademia nelle tornate del 6 dicembre 1879 e nell'altra dei 2 ottobre 1880. Si rileva dalla corrispondenza de' miei chiarissimi colleghi d' Heldreich e Bianca, che, nei climi più meridionali di quel di Napoli, l' umor proprio rosso di questa graminacea sia più copioso che qui.

16. **Quercus aegilops,** Lin. La Vallonèa.

Fu trovata la prima volta nel Leccese dal compianto Prof. Achille Bruni. Oramai ha maggiori ragioni di naturalizzazione; coll'essersi trovata nel Bosco del Principe di Tricase, presso lo stesso territorio di Tricase. Meriterebbe questo albero di esser trapiantato in tutt' i nostri boschi marittimi e submarittimi; per l'uso della famosa Vallonèa, la quale è la cupola di questa specie di Quercia finora ritenuta come indigena dell'Oriente. Il Gussone ricevutala dal Bruni, la mandò al Parlatore (Fl. ital., v. 4, p. 203).

17. **Radiola Millegrana,** Sm.; *Linum Radiola,* Lin.

Piccolissima erbicciuola che non figurava come nativa dell'Italia meridionale, qnaudo io la rinvenni la prima volta sotto i faggeti per via tra Mongiana e Serra nella Calabria Ulteriore 2ª. Il Parlatore [1]) la riferisce di questa località donde io gliel'avea mandata.

18. **Senebiera didyma,** Pers.

È pianta introdotta. Il Gussone ed io l' abbiam rinvenuta spontanea ed in copia presso le nostre stazioni della strada ferrata: mentre nella Flora della Provincia di Napoli del Tenore, di data molto anteriore, non figura [2]).

19. **Vallisneria spiralis,** Lin.

Questa pianta tanto abbondante ne' canali della Italia superiore e media, non si era ancora trovata nelle province meridionali, e però non facea parte della Flora napo-

[1]) Flora italiana, vol. V, p. 320.
[2]) Flora med. un. e part. della prov. di Napoli, v. I, in 8°, pag. 515.

litana. Il 12 settembre di questo anno la vidi abbondare nei canali dell' Acquachiara e di Vetere presso Fondi. Essa ingombra il fondo dei detti canali che portano acqua limpidissima e chiara. Cresce da venir a fior d'acqua corrente e vi si distende su per la superficie. Non vi si vede in fiore che raramente; dappoichè si arronca molte volte all'anno dagli arroncatori salariati dall'ufficio di Bonifica. Tutto porta a credere ch'essa sia stata importata dopo la correzione e regolarizzazione de' canali; perciocchè non è presumibile che un'erba tanto abbondante non sia stata veduta, se ci fosse stata, da' celebri Notarianni, Tenore e Gussone. Ho incontrato appena, e per caso, qualche fiore femmineo nel suddetto giorno.

APPENDICE

Crittogame

20. **Aethalium septicum**, Fries.

Questa produzione fungosa vien tra noi sul fondaccio delle morchie nei lavatoi dell' olio lavato. Questo sedimento costa degli ultimi resti delle ulive, materia cellulare esucca e lavata e rilavata, la quale lasciata allo scoverto si dissecca al sole estivo. Poi, venute le piogge estive, se ne imbeve e si ridissecca di bel nuovo. Allora appunto emana dalla sua pasta un' esalazione gassosa in forma di sottilissime bollicine, le quali vengono in alcuni punti di qua e di là. Se non che, col fissarvi la vista, si veggono uscir fuori con forza, da'detti punti, come a gallozzoline finissime quanto una punta d'ago. Diresti un fatto fermentativo. Le dette bollicine portano con sè del materiale polveroso finissimo, il quale si spande intorno intorno per un'aja circolare o quasi circolare. Il materiale è giallo spumoso, che poi si riveste d'una pellicola sottilissima. La produzione fungosa è allora compiuta, e prende la figura d'una focaccia, della spessezza di 1-2 centimetri e del diametro di 3-20 centimetri.

21. **Marsilia quadrifoliata**, Lin.

Il mio amico N. Parisio con mio figlio Fortunato l'han trovata a Licola l'anno 1875, il mese di ottobre. Vedi Rendiconto, anno 1875, adunanza del 13 novembre.

Nelle provincie meridionali non si conosceva altra Marsilia, se non la *M. pubescens*, Ten., ed ancor questa rara; stando notata solo del Lago Alimini presso Taranto. Vedi Rendiconto dell'Acc. sc. fis. matem., anno XIV. Napoli 1875, p. 169.

22. **Salvinia natans**, Willd.

Oltre al Lago di Fondi, donde è notata nella Flora napolitana, è stata trovata nella Calabria Citra. Sempre rara nelle nostre province.

II. — *Piante esotiche.*

23. **Acacia Cavenia**, Colla, Plantae chilenses, in Memor. della Acc. Torino, Vol. XXXVII, pag. 61, tav. 12.

Bentham: Mimoseae in Transactions of the Linnean Society, vol. XXX, pag. 502.

A. Cavenia, Hook. et Arn. Bot. Beech, 21.

Mimosa Cavenia, Molin. Hist. chil. 163.

Acacia aromatica, Poepp. Pl. exs. n. 177.

Acacia adenopa, Hook. et Arn. in Hook. Botan. Miscellany, III, 206.

« Vix ab Acacia Farnesiana distinguenda, foliolis vix semilinea longioribus et le-
« gumine breviore et verosimiliter illius speciei varietas ». Bentham, op. l. cit.

« Abita nell'America meridionale estratropicale, a Buenos Aires e nel Chilì, e for-
« se ancora nella regione Messico-Texana; passando forse gradatamente nella forma
« normale di *A. Farnesiana;* ma gli specimen sembrano insufficienti per precisare la
« determinazione, e probabilmente l' intiera *A. Cavenia* sarà finalmente riferita ad una
« varietà di *A. Farnesiana* ». Bentham, Op. l. cit.

Vedete la monografia e la tavola della Gaggía e della Acacia Cavenia nel mio Atlante di Botanica popolare. Vol. 3°, n.° 276 [1]).

È alberetto alto circa 4 metri, che lussoreggia nell' Orto Botanico, all'aria aperta, e ne'giardini pubblici della città; ma vi è raro. Si cuovre di fiori nel principiar della primavera, e poi fronzisce, e finalmente si carica di frutti per tutta la bella stagione.

Rassomiglia, a prima vista, all'Acacia Farnesiana; ma da questo differisce moltissimo in tutte le sue parti. I fiori sono in capolini come quelli della Gaggía; ma non ne hanno l' odore; e molto meno la fragranza si spande da lontano come la comune Acacia Farnesiana. Oltre a ciò, i capolini sono sessili o cortamente peduncolati; formando glomeri, di che van gremiti i rami. I frutti son fusiformi assottigliati di molto ad ambo gli estremi, e nella superficie di color castagno, lucidi, mentre quei dell'Acacia Farnesiana sono cilindrici, più o men curvi, ottusi da ambo gli estremi, e di superficie appannata.

Descrizione dell' Acacia Cavenia.

È alberetto da chioma globosa, 3-5 metri alto, con rami flessuosi, patenti, ed inarcati per giù, con corteccia grigia oscura, che nei rami giovani è verruculosa. Fiorisce nel mese di aprile, prima di schiudere le gemme foglifere, e non molto dopo di avere perduto, forse per ragion di clima, le foglie dello scorso anno: le sue foglie son quasi perennanti stando allo scoverto a piena terra. Queste sono bipennate, col mucrone, all'estremità del picciuolo principale, di 2 millimetri: con 8-10 penne. Ciascuna di queste porta 14-17 coppie di foglioline, terminata anch'essa da mucrone che facilmente cade in mortificazione. Le foglioline sono ovato-lineari, ottuse, più piccole di quelle dell'Acacia Farnesiana; uguali a quella dell'*Acacia intermedia* di cui dirò appresso; cioè mezzo millimetro larghe; un po' meno di 2 millimetri lunghe. Alla base delle penne, cioè immediatamente sotto le penne stesse, sul picciuolo principale, sta una glandola rotonda, sorgente da un bacinetto di un millimetro di diametro tutto compreso. Le foglioline stesse sono alquanto crassette appena pubescenti. Il picciuolo principale di sopra è scanalato, 3-4 centimetri lungo; il mucrone sporgente alla sua estremità fra l'ultima coppia delle penne, è lungo 2 millimetri. Alla base del picciuolo sono due spine diritte.

Nell' ascella di ciascuna foglia sono delle perule aculeate prima dello sviluppo, od in luogo di queste sono gemme fiorifere contenenti 5-6 o più capolini, i quali nella fioritura son cortamente peduncolati o quasi sessili. Di raro il peduncolo giunge alla lunghezza di 10-18 millimetri. L' odore de' fiori si avverte fiutando da presso: talvolta è nullo.

I capolini sono sferici, del diametro di 15-18 millimetri, identici a quelli della Aca-

[1]) Tenore e Pasquale, *Atlante di Botanica popolare.* Napoli, in folio, presso Raimondo Petraroja editore. Vol. I, 1872 a 76; Vol. II, 1866-80); V. III, 1881 in continuaz., con 276 tavole colorate.

cia Farnesiana, riuniti in corto fascetto, o glomero. L'insieme di questi glomeri dà una splendida apparenza all'alberetto.

I fiori son piccolissimi, regolari, brevissimamente peduncolati, con calice membranoso rossastro, 5-dentato, lungo circa 1 millim. I denti calicini sono terminati da punta sfacelata.

La corolla è campaniforme, monopetala, verdastra, più corta degli stami, 6-8-dentata, con i denti alquanto acuti verdastri nel dorso, restando la punta nerastra.

Gli stami son molti; con antere quasi didime. I filamenti son filiformi più lunghi della corolla, gialli, che dànno l'aspetto giallo ai capolini, come in quei della Gaggía.

I legumi sono squisitamente fusiformi, diritti od appena arcuati nitidi (lucidi), con peduncoli legnosi curvi per giù; e però i legumi sono pendenti. Hanno la lunghezza di 7-8 centimetri, poco più poco meno, appena curvi, mucronati all'apice, sublegnosi; sono segnati da ambo le suture, dorsale e ventrale, da una costola, con due bande parallele dal lato ventrale. L'interno del legume, nella perfetta maturità, è pieno di una sostanza stopposa, con doppia serie di semi. I semi sono bislunghi, compressi da ambe le facce segnate da una macchia ellittica.

24. **Acacia intermedia,** nobis.

È alberetto da stufa, che in questo passato inverno ha fiorito; annunziandosi, all'odore ed all'apparenza, quale *Acacia Farnesiana*, volg. detta Gaggía. Ed i fascetti dei capolini de' fiori coi loro peduncoli sono similissimi alla Gaggía. Ma ne differisce per le foglie a foglioline più minute, similissime a quelle dell'Acacia Cavenia suddescritte; ed ancora pei capolini, o solitarî nelle ascelle delle foglie, od in fascetti. Fioriva nell'inverno, stando nella stufa temperata. Non l'ho vista ancora fruttificare.

Descrizione dell'Acacia intermedia.

Alberetto coltivato in vase nel tepidario dell'Orto botanico. È alto circa 1 metro, e porta il fusto contorto, con corteccia sugherosa crepacciata, con le crepacee longitudinali: nei rami giovanissimi la corteccia è spessamente veruculosa.

Le foglie sono biparipennate, di varia grandezza, nei rami novellini diritti, lunghe 7-8 centim.; ma ne'rami contorti, come è d'ordinario, son di circa 4 centim., col picciuolo principale e picciuolo secondario terminati da mucrone, il primo maggiore di 1 millim. e $^1/_2$ e poco più; il secondo di poco meno di un millimetro: composte di 6-10 coppie di penne. Ciascuna penna di 10-19 paja di foglioline, pubescenti di sotto, e ciliolate; di sopra glabre; crassette, ottuse, lunghe due millimetri, larghe poco più di mezzo millimetro. Il picciuolo primario porta una glandola depressa ovale alla base, ed immediatamente sotto, della prima coppia di penne.

I fiori sono in capolini rotondi, ciascun capolino di 15 millimetri di diametro, portati sopra peduncoli allungati di circa tre centimetri, del tutto simili a quelli della Gaggía, e come questi odorosi. Vengono all'ascella della foglia talvolta solitarî, quasi sempre a fascetti. Nel nostro specimen i fascetti sono di circa quattro capolini.

Questa specie rassomiglia all'*A. Farnesiana,* ed all'*A. Cavenia*.

Differisce dall'*Acacia Farnesiana*, per la corteccia sugherosa crepacciata, per le lenticelle abbondanti nei ramuscoli, e principalmente per la piccolezza delle foglioline. Differisce all'*A. Cavenia*, per i capolini lungamente peduncolati e odorosissimi.

Phrasis diagnostica, *Arbor metrum longa, culta in vase in tepidario. Ramosissima, trunci cortice suberosa longitudinaliter fissa, ramulis verruculosis. Folium biparipinnatum 6-10 parib. pinnarum; petiolum principale supra subcanaliculatum una glandula subrotunda sub primo pinnarum pari notatum; foliolis 16-17, subtus pubescentibus ciliatisque, longitud. 2 millim., latitudine parum plus dimidio millim., obtusiusculis. Capitulis odoratissimis longepedunculatis luteis, illis A. Farnesianae similibus.*

26. **Arundinaria japonica.** Sieb. Zucc.

Nel Giardino inglese del R. Parco di Caserta, e proprio attorno il laghetto, viene in gran copia questa graminacea, la quale potata a fior di terra, ad un decimetro di altezza, la vedevo per la prima volta fiorire in sul finir di maggio del 1879. Essa non avea mai per lo innanzi portato fiori nè qui nè all'Orto Botanico di Napoli. Ed in questo stabilimento, come a Caserta stesso, si ritenea col nome di *Ludolphia glaucescens*. È graminacea legnosa rusticissima, atta a saldare le sponde de' fiumi e de' laghi. Ma non vien meno in luoghi asciutti.

Ci è da osservare le pannocchie così piccole, e di tanto pochi fiori, da crederle di incompleta formazione. O pure sarà ciò segno di altra specie?

27. **Bosia Yervamora,** Lin., forma *hermaphrodita,* vedete *Rodetia Amherstiana,* qui sotto appresso.

28. **Convolvulus farinosus,** Jacq. H. vind. cent. 1, pag. 13, tab. 35.

Il *Convolvulus*, che ci veniva nei giardini col falso nome di *C. Scammonia*, e più ancora col nome di *C. neglectus*, Ten., Catal. del R. Orto botanico di Napoli, 1845, pag. 82, dalle mie ultime indagini rilevo, che è il *Convolvulus farinosus*, Jacq. Se non che, non debbo nascondere che ne' nostri giardini è per lo più perenne: laddove nell'Orto di Vienna è notato come annuo dal lodato autore; forse, mi penso, per ragion di clima; non mi restando dubbio della sua classificazione, come osservasi dalla descrizione e dalla figura citata. Da altra parte il *Convolvulus neglectus* del Tenore non esiste; stante che il documento conservato nel suo erbario è tutt'altra cosa che il Convolvolo dall'autore descritto in detta opera, l. cit. Oltre di che è da notare che nel nostro giardino di Napoli non è stato mai il *Convolvulus Scammonia*, come l'ho visto in altri giardini di Europa.

29. **Duvaua latifolia,** Gill., mss. in Lindly. B. reg., t. 158, in H. Paris. *D. dependens*, Hook. Bot. Miscell. III, 176, nec DC., nec Ten.

Un magnifico individuo maschio di questa specie, mancando il femmineo, sta nell'Orto Botanico di Napoli. Io, son molti anni addietro, nell'adunanza della nostra Accademia del 1° dicembre 1866, descrivevo questo specimen e lo ritenea appartenente a specie propria cui denominavo *Duvaua velutina*. Poi da alcuni giardini ci veniva qualche simile esemplare col nome di *Lithraea venenata*. Ma due anni or sono la rividi nel Giardino delle piante di Parigi, e nello Erbario di Kew col nome di *Duvaua dependens*, datole dall'Hooker, da non confondere col sinonimo del De Candolle e del Tenore.

30. **Helichrysum petiolatum,** DC., *Gnaphalium petiolatum,* Lin.

Questo suffrutice che si acconcia per decorazione dei giardini pel tomento bianco di che va vestito, si denomina falsamente da' giardinieri, e spesso ancora va errato negli orti botanici. Esso trovasi figurato tanto bene quanto modestamente dal Burman (Johan.): *Rariorum african. plantar. ad vivum delineatar.* tav. 76, fig. 2. I giardinieri la sogliono addimandare *Helichrysum* (sive *Gnaphalium*) *lanatum*.

31. **Juniperus Cabiancae,** Vis., Illustrazione delle nuove piante dell'Orto Botanico di Padova, Mem. III, pag. 14 tav. 2.ª

Juniperus chinensis, Lin. sec. Parlat. DC. prodr., vol. 16, p. 488.

Questo alberetto figura nei nostri giardini pubblici, e spicca pei suoi piccoli frutti di color glauco, e che vi perdurano per quasi tutto l'anno. Accanto all' individuo femmineo si coltiva talvolta il maschio.

L'illustre Parlatore nel *Prodromus* del De Candolle, op. cit., l. cit., la ritiene qual sinonimo di *Juniperus chinensis.*

32. **Laurus canariensis,** Webb. Phytogr. canariensis, 3, pag. 229 t. 204, non Willd.

Di questo albero, raro ne' nostri giardini, non si era per lo innanti conosciuto il nome, come si rileva dai cataloghi e dagli erbarî de' nostri Botanici. Nè trovansi nelle nostre ville che pochissimi individui maschi. Chiaro segno della sua moltiplicazione per margotta, od altro modo agamico.

33. **Eriocephalus septifer,** Cass.

Questo passato anno, la prima volta, l'ho veduto introdotto nei nostri giardini pubblici, alla Villa municipale. Merita questo frutice di esser propagato sì nello interesse botanico e sì dell'ornamento. Fiorisce in settembre e seguenti mesi e porta i suoi frutti lanosi al finir d'autunno, ed in inverno; ed è per la sua fruttificazione che si rende vieppiù ammirevole.

34. **Iresine Herbstii,** Hook. Bot. mag. 91, t. 5499. Si conosce di tanto in tanto nei giardini col falso nome di *Achyranthes Verschaffeltii.*

35. **Iresine Lindenii**, nell' Orto di Kew. L'ho veduto così denominato nell'Orto di Kew.; ma va conosciuto con diversi nomi negli orti.

36. **Lathyrus tingitanus,** Jacq. hort. vindob. p. 18, t. 46. Si coltiva negli orti spesso con falsi nomi: mentre è pianta da bellissimo fiore rosso sanguigno e grande.

37. **Metrosideros florida,** Sm. Transact. of the Linnean Soc., vol. 3, pag. 269, Hook. Bot. mag. tav. 417. *Myrtus Candelabrum*, H. Casert. et Herb. Gussoniani. Così denominato vidi nel Giardino delle Piante a Parigi un bel frutice delle Mirtacee, che si accosta alla natura di alberetto, e che all'Orto Botanico di Torino avea veduto col nome di *Metrosideros canescens.* Questo stesso alberetto è coltivato presso qualche giardino di Napoli (ma raramente) col nome di *Myrtus Candelabrum.* Nome provvenuto dal Giardino di Caserta, come si può rilevare dallo Erbario Gussoniano. Non saprei assegnar la ragione del nome specifico *Candelabrum.* Se ne può vedere la bella tavola nel citato *Botanical Magazine*, dove per verità non si rileva il corto pelame o tomento che cuovre il calice ed il peduncolo; forse perchè all' arte sia stato difficile il ritrarlo: sibbene nella frase diagnostica si esprime siffatto carattere. Fiorisce presso il nostro Orto Botanico tra il giugno ed il luglio, in questo anno la prima volta; ma da molti anni lo vidi in altri giardini; specialmente nel R. giardino inglese di Caserta.

È notevole ancora, come lo Smith nel citato vol. delle *Transactions of the Linnean Society,* dice de' fiori gialli: mentre io non li ho veduti che rossi.

38. **Olmediella Cesatiana,** Baillon, *Bulletin de la Société Linnéenne de Paris,* n.° 32, Séance de 7 avr. 1880.

Creduta in sulle prime da me, fin da molti anni, una Monimiacea, mi è stata negata per tale dal Parlatore con sua lettera. Poi era stata ritenuta qual euforbiacea;

ciò che tosto poi si è negato, e ritenuta dai Professori Cesati e Baillon quale monimiacea di genere nuovo; ma con molta riserva; perchè nei giardini pubblici di Napoli si possiede il solo sesso maschile di questo alberetto. E però, in attenzione di vedere l'individuo femmineo, il Baillon l'ha denominato provvisoriamente *Olmediella Cesatiana*. I nostri giardinieri di Napoli la chiamano col falsissimo nome di *Ilex gigantea*.

È alberetto, piuttosto che albero, che fiorisce al cader dello inverno. Ed è ornamentale pel suo fogliame sempre verde e lucido, anzi che pei suoi fiori incospicui.

39. **Rodetia Amherstiana,** Moq. in DC. prodr., vol. XIII, part. 2^a, pag. 323.

Deeringia Amherstiana, Wall. list., n. 6889, var. *foliis variegatis*.

Bosia Yervamora, L. varieg. Pasquale in Atlante di Bot. popolare. v. 2, n. 251 [1]); an *Bosiae Yervamorae* forma hermaphrodita.

Nei nostri giardini si coltiva questo frutice, conosciuto fin da remoti tempi per la *Bosia Yervamora*, eccettuatane la variegazione delle foglie, la quale da altra parte è poco costante. Ora è certo ch'essa è la vera *Rodetia* del Moquin, assicurato oggi, come sono, per lettera del 16 p. p. ottobre dagli illustri Hooker (Sir Joseph) e prof. Oliver (Daniel). Nè ci è timore di equivoco da parte mia intorno questo argomento. Ma dai miei studî e da quelli del mio amico Professor Pedicino da Roma, rilevo che il frutice in quistione non è che una Bosia a fiori ermafroditi. Il qual carattere coincide colla poligamia dei suoi fiori, secondo il genere antico; cioè secondo Linneo ed Endlicher n. 1834; contrariamente al novello genere *Bosia*, secondo il Moquin nel prodr. v. cit. pag. 87, il quale esclude la poligamia del genere *Bosia*.

Resta adunque, secondo io mi pensavo, essere la *Rodetia Amherstiana* e la *Bosia Yervamora* la stessa cosa. Sebbene a questa mia convinzione sia ancora contrario l'ill. Decaisne (lettera del 15 luglio 1879).

Ed eccoti ora una quistione in campo di qualche interesse per la Geografia botanica; ed è che la *Rodetia* è indiana di Amherste dell'Imalaja, scovertavi dal Wallich verso il 1823, mentre la *Bosia* è di origine delle Canarie e introdotta nei giardini europei da secoli. Sarebbe stata codesta *Rodetia Amherstiana* forse importata nelle Indie dagli europei: secondo giustamente opina il lodato Hooker nella lettera citata.

Secondo il Webb questo frutice nelle Canarie va conosciuto col nome di *Hediondo*. Ne' nostri giardini si vede di tanto in tanto usato per far massa ed ombra, distendendo mirabilmente i suoi rami da sostegno a sostegno.

40. **Salvia fulgens,** Cav., *icones*, v. 1, tav. 23.

È ben che si sappia che a questa specie appartiene la cosiddetta da' nostri giardinieri *Salvia gesneriaeflora*, che adorna i nostri giardini nei tempi più rigidi dell'anno, non esclusi i giorni nevosi.

41. **Simmondsia californica,** Nutt. in Hooker, *London Journal of Botany*, 1844, p. 400, t. 16.

Brocchia dichotoma, Mauri e Ten. Cat. delle piante del R. Orto Botanico di Napoli, 1845, in 4°, pag. 80.

Sarebbe stato devoluto al Mauri (morto il 1836), ed al Tenore, come editore nel cit. catal., la scoverta di questo genere di piante delle Buxacee, se l'anno precedente, 1844, non l'avesse pubblicato il Muller nel Prodromo del De Candolle, vol. 16, p. 1, col nome di *Simmondsia californica,* Nutt.

[1]) Tenore (V.) e Pasquale (G.A.), *Atlante di Botanica popolare*. Napoli, Stabil. Petraroja. Vol. 3, in fol. con t. col.

È stata una vera negligenza del Mauri non averla pubblicata tosto dopo scoverta, molti anni prima del Nuttal; forse perchè non possedeva la pianta maschia. Ed ancora negligenza da parte del Tenore di averne differita la pubblicazione al 1845: mentre il Nuttal l'avea già pubblicato l'anno precedente 1844 nel citato *London Journal of Botany*. È frutice della California superiore. È raro ne' giardini. L' ho veduto nell'Orto di Kiew, oltre al nostro di Napoli.

Del resto, intorno questo argomento, in quanto alla storia, veggasi per ulteriori informazioni, l'eruditissima memoria del nostro ill. Collega B. Cesati, intitolata: Illustrazione della *Brocchia dichotoma* del Mauri, ora *Simmondsia californica*, Nutt., nel vol. V, n. 21 degli Atti della R. Acc. delle Sc. fis. e matem. di Napoli, letta nell' adun. del dì 10 agosto 1872, con due tavole ottime.

42. **Trevesia palmata**, Vis., mem. dell'Accademia di Torino, ser. 2a, vol. IV, pagine 262, con tavola.

Ho trovato questa bella pianta delle Araliacee in diversi giardini di Parigi e Londra con nomi diversi (Gastonia palmata, Gilibertia palmata, Fatsia japonica); perchè la memoria del Visiani probabilmente era ignorata da diversi trattatisti del genere Aralia. E però è bene conservare il nome dato dal Visiani.

43. **Tupidanthus calyptratus**, Hook. fil. et Thoms, Mss. in *Botanical Magazine*, tav. 4908.

Sciodaphyllum (o Sciadophyllum) *Brownii*, Spr. in H. Neapolitano.

Da più anni pervenuta al nostro Orto Botanico dal R. Giardino di Caserta, questa magnifica araliacea con alieno nome, nell' Orto napolitano si tenea per lo *Sciadophyllum* (o Scioda phyllum) *Brownii*, Spr. Ma sulla fede del nostro chiarissimo collega N. Pedicino, è stata riconosciuta pel *Tupidanthus*, genere molto affine al suddetto *Sciadophyllum*. Da altra parte la nostra araliacea non ancora è fiorita per poter essere stata da noi studiata.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA (DAL VERO)

(da un saggio secco dell'Erbario Gussoniano)

Fig. 1. — Parte inferiore della pianta giovane dell'*Oenanthe Lachenalii,* Gm., forma *microsperma,* nob., provvista di radici fibrose; con due fibre che terminano in tubercoli fusiformi, *t*, *t*; con foglie radicali.

» *2.* — Parte superiore della pianta, in frutto, con tre foglie cauline.

» *3.* — Piantolina di fresco nata, provvista dei due cotiledoni, e di due foglie primordiali.

» *4.* — Ombrelletta in fiore di grandezza naturale, veduta di sotto, con involucretto di dieci brattee; ed i fiori del contorno, *e*, *e*.

» *5.* — La stessa veduta di sopra.

» *6.* — Un petalo molto ingrandito, preso da un fiore neutro.

» *7.* — Frutto molto ingrandito, coronato da cinque denti calicini, da un saggio secco, ma di recente raccolto a Fondi.

» *8.* — Taglio traversale di un achenio, che mostra in sezione le cinque costole: le laterali più grandi: tutto ingrandito 70 volte; *c*, *c*, *c*, *c*, costole; *v*, *v*, vallecole; *s*, seme, con 6, canali resiniferi attorno.

» *9.* — Diachenio, giù a sinistra, secco, invecchiato, i canali resiniferi non si veggono che in lacune: *v*, *v*, le due costole laterali dilatate; *e*, *e*, le due costole dorsali: in questa sezione tutto è ingrandito 50 volte.

finita stampare il dì 2 novembre 1881

S. Longobardi dis. *Lit. G. Flauto*

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

CRANIA POMPEIANA

OVVERO

DESCRIZIONE DE' CRANI UMANI RINVENUTI FRA LE RUINE DELL' ANTICA POMPEI

MEMORIA

per GIUSTINIANO NICOLUCCI

letta nell' adunanza del dì 14 gennajo 1882

Era il giorno 23 di agosto dell'anno 79 dell'èra volgare, quando il Vesuvio, già da secoli sopito, spalancate all'improvviso le sue voragini, vomitando pomici, lapilli e cenere per molte miglia di paese nella felicissima regione della Campania, distruggeva quattro intere città, fra le quali più cospicua Pompei, con infinita uccisione di uomini e di animali.

Orrendo spettacolo fu quello di uomini che, sopraffatti da tanta jattura, volti gli sguardi al monte pauroso, vedevano dai suoi fianchi squarciati lanciarsi a mille a mille infuocati sassi, e poi una cenere densa, che precipitando dall'alto tutto involgeva in una oscurità profonda, sol tratto tratto rischiarata dalle fiamme del vulcano, e da' lampi che guizzavano fra quella nera e fetida atmosfera. Fuggire frettolosamente da quell'infausto luogo, abbandonando la casa diletta, fu il pensiero onde tutti furono compresi, e cercando salvezza nella fuga, si sparsero raminghi là ove era meno possente l'impeto e la violenza delle offese. In meno di due giorni Pompei, Stabia, Oplonti, Ercolano non furono che rovine sepolte sotto ingenti ammassi di frammenti di lava, di pomici, di lapilli e di cenere, che, spinta in alto dalla forza esplosiva del vulcano, ricadeva fitta ed abbondante, e soprapponevasi a quell'alta congerie di materie eruttate.

I giovani, i sani, i robusti giunsero in gran parte a salvamento, ma non fu a tutti amica la fortuna, perciocchè i vecchi imbelli, i deboli, gl'infermi inabili al cammino o aspettarono impassibili il fato che lor sovrastava, o nel loro lento incesso furono asfissiati per via dalla pioggia di cenere, e dal soffio di vapori mortiferi onde erano circondati.

I pressochè seicento cadaveri finora scoperti in Pompei, la quale non contava probabilmente che dodici mila abitanti [1]), attestano la grandezza della sciagura patita da quella gente. Alcuni furono rinvenuti soli o in pochi nelle proprie abitazioni, altri raccolti insieme in luogo ove credevano sottrarsi al pericolo, e fu nella cantina della casa che dicesi di Diomede che diciotto persone restarono miserabilmente sepolte; altri ancora in molto maggior numero furono colpiti dalla morte mentre cercavano scampo all'aperto per le pubbliche vie.

« De' corpi morti per le case, e qui cito le stesse parole dell'egregio ingegnere M. Ruggiero, rare volte si trova altro vestigio fuori delle ossa peste e rimescolate, perchè dentro alle camere non penetrò nè cenere sola, nè subito, ma furono successivamente ripiene di lapilli, calcinacci e cenere, mescolanza di materie che non rassoda; oltre a che, quando i corpi furono coperti, erano probabilmente già disfatti dalla corruzione. Di soli quelli son rimaste le impronte schiette che fuggivano all'aperto sotto la pioggia della cenere che li sommerse. Di queste impronte cominciate a gettar di gesso con meravigliosa industria del Fiorelli si contano finora nove, cinque di uomini e quattro di donne, tutte raccolte in luoghi scoperti e sopra al lapillo, eccetto l'uomo cascato sul pavimento bocconi con le dita attratte e con le braccia in atto di sollevare il busto di terra, che fu schiacciato in camera dalla rovina del palco, dove per raro accidente s'introdusse qualche poca cenere [2]).

Gli scheletri raccolti con diligente cura da coloro che sopraintendono agli scavi di questa ormai celebre città, o esposti in decenti armadî, o riuniti in apposite stanze cemeteriali, permettono allo studioso di esaminarne a parte a parte i singoli particolari, e raccogliere elementi per conoscerne le forme craniali, e giudicare del tipo che fu proprio di quella gente. Il quale tipo, messo a riscontro con le forme conosciute de' vetusti popoli italiani, potrà fornire argomenti a stabilire le relazioni di parentado esistenti fra gli abitanti della sepolta Pompei ed altre antiche popolazioni della Penisola. Potrà ancora questo studio farci noto se ci è stata, e quanta variazione tipica fra gli antichi ed i moderni abitanti di quella parte della Campania, al che possono anche riuscire di non lieve soccorso le pitture murali pompeiane, le quali formano una serie di monumenti insigni ond'è salito in fama il nostro Museo Nazionale.

Perchè il tema ch'io mi sono proposto di trattare possa ricevere una meno incompleta illustrazione, credo pregio dell'opera far precedere alla descrizione de' cranî pompeiani una rapida esposizione storica ed etnologica di Pompei e de' suoi abitatori.

[1]) È la cifra credibilissima che stabilisce il Fiorelli.

[2]) *Della eruzione del Vesuvio nell' anno LXXIX*, studî di Michele Ruggiero, Ingegnere Direttore degli scavi di antichità del Regno. Napoli, 1879, 4, con VI tav., pag. 30.

« In qual maniera appunto (continua il Ruggiero), e da che furono uccisi gli altri otto che si veggono rappresentati nelle impressioni, io non credo che sia facile congetturarlo precisamente. Questo si può bene asserire per cosa chiara e visibile, che i tre uomini e le donne che giacciono supini, o morirono istantaneamente, o furono oppressi in un tratto dal cumolo delle ceneri, non vedendosi nei corpi loro l'abbandono della morte, ma la prontezza di persone vive, e fra essi vi è uno che per l'atto risoluto delle braccia coi pugni stretti e per l'asta di ferro con avanzi di legno che gli fu trovata accanto, si direbbe che era intento a sventolarsi, o a ributtare cenere o soffio di vapore che gli venivano addosso. Delle altre quattro impronte, due donne son poste in terra a giacere col viso turato dai panni, a rimedio probabilmente della cenere, e l'uomo trovato nel cortile presso alla concia, e la maggiore nel gruppo delle due donne giacciono distesi sopra un lato in atto di dormire, come forse si abbandonarono, quando con l'alito oppresso dalle ceneri e dai morbiferi vapori, e soverchiati da tanti inestimabili flagelli, mancò loro ad un tratto l'animo e il vigore ».

I.

POMPEI E I POMPEIANI

Pompei, secondo il parere di autorevoli scrittori [1]), fu fondata verso il VI secolo innanzi l'èra volgare. La sua postura amena e deliziosa, a piè del Vesuvio, sulla schiena di una collina di antica lava che sovrasta la pianura del Sarno, vi attrasse tosto molto popolo, e in breve tempo divenne una delle città più dilettose dell'Italia del mezzogiorno.

L'opinione più accetta agli eruditi è che Pompei fosse stata fondata dagli Osci, uno dei popoli italici più antichi di cui si abbia memoria, il quale era sparso ampiamente, con varie appellazioni, per quasi tutta l'Italia meridionale. *Osci* (scrive Strabone) *tenuere Herculaneum, et quod proxime sequitur Pompeios; deinde Tyrrheni ac Pelasgi; post hos Samnitae, qui et ipsi ex illis locis expulsi sunt* [2]). Ma Solino [3]), e dopo di lui Servio [4]) e Marziano Capella [5]), ripetendo un'antica tradizione, sostennero, che la fondazione di questa città si dovesse ad Ercole, quando, ritornato vincitore dalla Spagna, condusse in *pompa* i buoi conquistati. Questa favola, come bene osserva il Fiorelli [6]), sebbene priva di ogni importanza storica, giova ad avvalorare la conghiettura dell'arrivo in Pompei di Greci stranieri nell'età più vetusta.

Greci infatti erano a Cuma, a Miseno, a Pozzuoli, a Partenope, a Neapoli; Greci nelle isole d'Ischia e di Capri; Greci sulle stesse rive del Sarno ove sorgeva Nuceria, e perciò non è improbabile di credere, che i Greci avessero posto, per ragion di commercio che era tutto nelle loro mani, anche stanza in Pompei, che era il navale comune così di Nola, come di Nuceria e di Acerra [7]).

Gli Etruschi (Tirreni), che erano divenuti potentissimi in Italia, allettati dalla dolcezza del clima e dalla fertilità del terreno, mossero con vani pretesti alla conquista della Campania, e, vinti e soggiogati i Campani, signoreggiarono anche in Pompei che con Nola, Ercolano, Nuceria ed Acerra fu probabilmente del numero delle dodici città che facevano corona a Capua, capo e centro dell'etrusca federazione del mezzogiorno.

Per lunghi anni vi mantennero il loro dominio, ma spossati alla perfine dalle delizie campane, non essendo più que' forti degli antichi tempi, furono violentemente oppressi da' Sanniti, e scacciati per sempre da questa parte dell'Italia, come lo erano stati innanzi da' Galli dalle regioni circumpadane [8]).

[1]) Fiorelli, *Descrizione di Pompei.* Napoli, 1875, p. 1.

[2]) Strabonis, *Geographica.* Lib. V, c. VI, 7.

[3]) *Ab ipso (Hercule) in Campania Pompeios, qua victor ex Hispania pompam boum duxerat. Collectanea rerum mirabilium.* Edid. Th. Mommsen. Berolini 1864, p. 34.

[4]) *Veniens autem Hercules de Hispania per Campaniam Civitate pompam triumphi sui exhibuit, unde Pompeii dicuntur civitas. Ad Æneid.* Lib. VII, v. 662.

[5]) *Ab Hercule Herculaneum ad radicem Vesuvii, a quo haud procul Pompeios, quum boum pompam duceret Iberorum. De Nuptiis philologiae et Mercurii, et de septem artibus liberalibus.* Edid. Kopp. Francof. ad Mœnum 1826, pag. 524.

[6]) Loc. cit., p. 3.

[7]) Strabo., l. c. *Sunt Pompeii comune navale Nolae, Nuceriae et Acerrarum, ad Sarnum fluvium, merces et excipientem et emittentem.*

[8]) *Etruscos, quum per luxuriam ad mollitiem sese transdidissent, quemadmodum et regione ad Padum sita pulsi fuerunt, ita Campania quoque cessisse Samnitibus.* Strab., Lib. V, c. IV, 8.

I Sanniti non pensarono molto duramente sulle sorti de' popoli campani. Stretti a questi co' vincoli comuni del lignaggio, favellando la stessa lingua, governati dalle medesime leggi, ed ossequenti agli stessi culti ed alle stesse credenze religiose, non fu la loro signoria tanto esosa, come lo era stata per l'innanzi quella degli Etruschi. L'idioma osco continuò ad essere la lingua comune ed ufficiale de' Pompeiani [1]), il *Meddix Tuticus* fu pure il loro supremo magistrato, come lo era presso tutti i Sanniti, e il reggimento della città conservò, al pari delle altre comunità campane, le stesse forme di magistrature municipali del tempo antico.

Nondimeno Capua e le città con essa confederate, fra le quali Pompei, tentarono più tardi riconquistare la loro indipendenza; onde guerre fra Sanniti e Campani, che invece di brandire le armi e difendere ad oltranza il proprio stato e la propria libertà, diedero compimento alla vile e spontanea dedizione di sè e di tutte le cose loro al popolo romano.

I Sanniti disputarono a' Romani per 74 anni il loro paese e le loro conquiste, ma alla fine fu d'uopo rassegnarsi, e sottomettersi al dominio latino.

Insorsero però più tardi quando Annibale discese in Italia, ed uniti agli Appuli, a' Lucani, a' Bruzî, ai Greci-italici, ed agli stessi Campani, lottarono fieramente contro Roma per riacquistare la perduta indipendenza. Ma partito Annibale dall'Italia, tutta la regione che era stata teatro della guerra fu percorsa di nuovo col ferro e col fuoco da' Romani, che vi menarono aspra vendetta. Pur tuttavolta i Sanniti vinti combatterono sempre con valore pel nome di Roma, e contribuirono potentemente al trionfo delle armi latine, ad altro non aspirando che al possesso del diritto *quiritario*. Respinte le loro istanze, risolsero di emanciparsi ad ogni costo, e intimarono a Roma una guerra, che mancò poco non ponesse nelle mani de' fieri montanari del Sannio le sorti della Penisola. Roma spedì contro di essi, stretti in federazione con altri popoli del mezzogiorno, i suoi migliori capitani, e Sulla fra questi, che inseguì i Federati fin nel cuore della Campania. Posto l'assedio a Stabia, la prese d'assalto e la ridusse ad un mucchio di rovine.

I Pompeiani che, come tutti gli altri popoli campani, avevano seguíto le sorti dei Sanniti, dall'alto delle loro torri furono spettatori dell'ultimo eccidio di Stabia, e pensando che una sorte simile era serbata anche ad essi, si apparecchiarono a vigorosa difesa. Sulla si fece loro incontro e si attendò sotto le mura di Pompei, ma Cluenzio, uno dei capi della lega italica, ricevuto un rinforzo di Galli, venne ad offrirgli all' improvviso battaglia. Parve incerta dapprima la vittoria, ma Sulla infine respinse i Sanniti fino a Nola, ove i Nolani, temendo che con gli alleati non entrassero in città anche i nemici, chiusero le porte, e furono cagione della morte di ventimila italici, fra i quali Cluenzio che cadde valorosamente pugnando. Sulla sciolse allora l'assedio di Pompei, e si rivolse col suo esercito a Roma, ove il Tribuno Sulpizio, ad istigazione di Mario, aveva suscitato gravissime turbolenze. Così i Pompeiani ebbero salva la vita e le sostanze, e la loro città fu eretta, con Senatoconsulto, a Municipio col diritto della cittadinanza romana. Ma Sulla, divenuto più tardi strapotente, annullò il decreto senatoriale, e memore dell'ostile resistenza de' Pompeiani, inviò in Pompei una colonia militare, che si disse *Felice*, 80 anni avanti G. C. [2]).

[1]) Ved. le molte iscrizioni osche rinvenute in Pompei in Mommsen, *die Unteritalianischen Dialekte*. Berlin, 1850, Tav. X, 18-28. Tav. XII, 29-31, e più particolarmente in Fiorelli: *Monumenta epigrafica pompejana ad fidem archetyporum expressa. Pars prima; Inscriptionum Oscarum Apografa*. Neapoli 1856, fol.

[2]) La colonia sullana si componeva di tre coorti di veterani con le loro famiglie.

La colonia componevasi di soldati *emeriti*, che divenivano custodi de' nemici, ed i miseri Pompeiani dovettero soffrire che la *pertica tristis* dividesse i loro campi a profitto dell'esosa colonia. I coloni pretesero per soprappiù il diritto del *suffragio* e dell'*ambulazione*, quello cioè di potere assistere e prender parte alle assemblee, e passeggiare ne' luoghi pubblici. Da ciò nacque grave dissidio fra i Pompeiani ed i coloni, e il conflitto fu portato per essere deciso innanzi al Senato. Un'arringa di Cicerone in favore di P. Sulla, capo della colonia *(pro Sulla)*, fece inclinare il Senato in pro di quest'ultimo, cui l'oratore diceva essere l'amico e il protettore de' Pompeiani, caro e gradito a questi, come ai coloni, poichè non aveva spostato gl'interessi di alcuno, ma costituiti invece quelli di tutti: *non alteros demovisse, sed utrosque constituisse videatur!*

Così vissero i Pompeiani fino a che per beneficio della legge Plozia, restituita nel suo vigore, non riacquistarono i pieni diritti municipali, che non furono punto menomati neanche quando Augusto vi ebbe inviata un'altra colonia di veterani, che prese il nome di *Augusta* (a. 41 av. G. C.), ed abitò fuori della città con la colonia di Sulla nel sobborgo detto pure *Augusto-Felice*.

Ne' primi anni dell'impero di Nerone (a. 55 dopo G. C.), Pompei divenne colonia romana propriamente detta [1]), e prese il nome di *Colonia Veneria Cornelia Pompei*, siccome si raccoglie da iscrizioni nelle quali si augura felicità a varî difensori de' coloni pompeiani [2]).

Luogo di diporto de' Romani era Pompei, e quale oggi riappare dopo XVIII secoli, era una città splendidamente decorata: i suoi fori, i suoi templi, i suoi teatri, le basiliche, le abitazioni de' privati ne rivelano le istituzioni, le credenze, le arti, le feste, gli amori, i gusti, gli usi domestici e la vita prospera del popolo miseramente distrutto.

Fu lieto soggiorno al grande oratore di Arpino, che nella sua villa pompeiana *(Pompeianum)* compose il trattato *de officiis* per l'istruzione di Mario suo figlio [3]). Vi si ricoverò Claudio che fu poscia imperatore, per fuggire l'odio e la persecuzione di Tiberio. Per la ragione medesima vi si ridusse anche Fedro, il leggiadro scrittore di favole, e Seneca ricordava a Lucillo, come una cara memoria, gli anni della sua giovinezza che avea passati in Pompei.

Nell'anno 63 dell'èra volgare questa città cadde in gran parte per tremuoto [4]). Seneca il quale riprende Callistene, che stimava sicure da tremuoti le contrade in vicinanza del mare, descrive con molti particolari quel terribile avvenimento. « Pompei, egli dice, celebre città della Campania, intorno alla quale la riva di Sorrento e di Stabia da una parte, e quella di Ercolano dall'altra, formano col loro incurvamento un golfo ridente, è stata rovinata, ed i luoghi contigui molto maltrattati da un tremuoto accaduto nel verno, vale a dire in una stagione che i nostri antenati credevano esente da pericolo di tal sorta. Fu a' 15 di febbraio, sotto il consolato di Regolo e di Virginio, che la Campania, la quale era stata sempre minacciata ma senza alcun danno, e sol travagliata dal timore fino a quel momento, venne devastata da questa violenta scossa della terra. Una parte della città di Ercolano è stata distrutta, e ciò che ne rimane non è ancora sicura.

[1]) Mommsen, *Inscriptiones R. N. Latinae*, N. 2230-2332-2334-2349.
[2]) Mommsen, Ibid. N. 2201. — Orelli, N. 2416.
[3]) *Epistolarum ad Atticum*. Lib. I, 20, 25; II, 25.
[4]) *Taciti Annal.* Lib. XV, 22.

La colonia di Nuceria fu, se non rovesciata, almeno malconcia. Napoli ha sofferto perdite piuttosto particolari che pubbliche, e fu lievemente tocca da questo gravisimo flagello. Molte case di campagna poi risentirono scosse senza guasti. Si aggiunge, che un gregge di seicento pecore rimase estinto, che le statue furono spezzate, e che dopo di questo avvenimento funesto si videro errare pe' campi persone prive di conoscenza e di sensi » [1].

Dopo tanta rovina i Pompeiani abbandonarono la città, ma non tardarono guari a farvi ritorno, e a riparare i danni prodotti da quella violenta catastrofe. La natura parve quietarsi, e rinasceva in tutti la fiducia di un calmo e riposato vivere, quando il Vesuvio, i cui incendî da lunga stagione tacevano, si riaccese ad un tratto, e vomitando scorie, lapilli e cenere, seppellì sotto quella pioggia immane Ercolano, Pompei e gli altri oppidi e ville che formavano corona intorno al Vulcano.

Plinio che comandava la flotta romana stanziata a Miseno, e che era accorso per dare aiuto ai pericolanti, e per istudiare più da vicino il fenomeno, vittima anch'esso di quella sciagura, fu trovato cadavere sul lido tre giorni dopo; e il giovane Plinio suo nepote, in due lettere memorabili a Tacito [2]) narrava i pietosi casi del sapiente vecchio e i particolari della crudele rovina.

Pompei, e si è già notato, era una città nella quale erano misti varî elementi etnici in proporzioni diverse. A tutti sovrastavano gli Osci, fondatori della città, ed antichissimo popolo della Campania. Di essi era ignota la provenienza, ed erano perciò creduti *Aborigeni*, cioè a dire nati nello stesso luogo nel quale vivevano.

I Greci fin da che sorse quella città, vi misero anch' essi stanza, come pacifici cittadini, per sola ragion di commercio. Si attribuiscono ad essi gli avanzi antichissimi di un maestoso tempio eretto nell'altopiano della collina ad oriente del Foro, e dedicato ad Ercole loro Dio Archegete [3]). Gli studî, le arti, le industrie di que' Greci, ma ancor più l'esempio delle floride vicine città elleniche della Campania cangiarono molto per tempo la ruvidezza nativa dei Pompeiani in più trattabili costumi. E quando gli Etruschi vennero al conquisto della Campania, vi trovarono un terreno acconcio a ricevere que' semi di gentilezza che i Tirreni propagavano ovunque stendevano la loro dominazione. Ma degli Etruschi in Pompei non si sono incontrate finora tracce sicure [4]), e perciò non si ha verun diritto a ritenere che sangue etrusco si fosse commisto in molta copia con quello degli Osci pompeiani.

Non così forse pe' Greci che vi durarono lungamente, come in tutte le colonie della Magna Grecia, imperciocchè quando i Sanniti tolsero agli Etruschi il dominio della

[1]) *Natur. Quaestionum.* Lib. VI, 26.

[2]) *Epistolar.* Lib. VII, 16, 20.

[3]) « Questo tempio ed il culto di Giove Milichio, memorato nel cippo sannitico della porta stabiana, sono le sole testimonianze incontrate finora, che possono confermare la tradizione di Solino intorno all'arrivo in Pompei di greci coloni, i quali, benchè riputati archegeti, non furono che stranieri abitatori di essa, o μέτοικοι, e per lo influsso di una nuova civiltà, fondatori d'importanti commerci ». — Fiorelli, *Gli scavi di Pompei dal 1861 al 1872, Relazione al Ministro della Istruzione Pubblica.* Napoli, 1873, 4°, p. X.

[4]) Anche le altre città della Campania sono prive di monumenti etruschi. Il Micali però fa osservare (*Storia degli antichi popoli italiani.* Milano 1836, I, 121) che non poche iscrizioni campane convengono in particolarità con nobili casati e nomi dell'Etruria centrale, come il *Maisius, Vesius, Veltineisim, Purina, etc.,* tutti gentilizî replicati anche in Etruria.

In alcuni vasi campani si sono trovate, è vero, leggende etrusche, ma non può asserirsi con certezza se quei vasi fossero stati lavorati nella Campania, o se fossero stati introdotti direttamente quivi dall'Etruria centrale. Vedi Mommsen, *Die Unteritalianischen Dialekte,* p. 313-16.— Fabretti, *Glossarium italicum, sub vocib. Capua, Nola.*

Campania, l'influenza ellenica non si spense, e ne fanno testimonianza le leggende delle monete campane ora in osco puro, ora in greco, ed ora in un osco grecizzante. Nè mancano iscrizioni che rivelino ancor più l'uso promiscuo che facevasi del sermone greco e dell'osco, come la iscrizione funerea di Sorrento che porta il nome del defunto *Virineis* scritto in osco, ma con caratteri greci [1]), e quella della guarnigione campana nell'Isola d'Ischia, la quale iscrizione, benchè scritta in greco, i nomi oschi che vi si leggono, e i barbarismi che vi s'incontrano sono argomento a farci credere, che il greco che parlavasi in Ischia non doveva esser diverso da quello che favellavasi nelle città sannitiche di Capua, di Nola e di Pompei [2]).

Di questi Greci adunque visse in Pompei un certo numero, ma a noi non è stato concesso di rinvenirne gli avanzi fra i molti cranî che abbiamo esaminato, e perciò non possiamo avventurare alcun giudizio intorno alla loro importanza nella composizione etnica della popolazione di quella città.

Quanto a'Sanniti, essi furono, è vero, per vario tempo i dominatori della Campania, ma perchè della stirpe medesima degli Osci pompeiani, se pur s'introdussero in più o minor numero in Pompei, non furono cagione di alcun turbamento etnico nella indigena popolazione pompeiana [3]).

Molto difficile ancora è l'indagare quale fosse stata l'influenza etnica de' coloni che furono collocati in Pompei a' tempi di Sulla e ne' secoli di Augusto e di Nerone. Raccolti da diverse province dell'Italia, introdussero certamente nuovi elementi nella popolazione pompeiana, ma se questi coloni si mantenessero sempre distinti, quasi una casta a parte, in mezzo alla popolazione della città, o se, mescolati in parte con gl'indigeni, avessero potuto apportare qualche modificazione al tipo primitivo, è ciò che non possiamo nè affermare, nè negare, non consentendoci pronunziare alcun giudizio lo studio de' cranî che abbiamo esaminato.

Oltre a cotesti ospiti mal graditi, Pompei n'ebbe di altri molti e bene accetti, ed erano coloro che vi accorrevano da Roma, quando la deliziosa città campana, entrata nella grande orbita romana, e divenuta soggiorno grato e dilettevole a' Romani, attrasse a sè buon numero di cittadini, che a' tumulti ed alle agitazioni perenni di una grande Metropoli preferivano il calmo e riposato vivere di una gentile, amena ed agiata città di provincia [4]).

All'antropologo non è facile còmpito distinguere fra i cranî pompeiani i tipi di-

[1]) Avellino, *Opuscoli*, t. III, 113.

[2]) Mommsen, *Op. cit.*, p. 197.

[3]) I Sanniti lasciarono di sè grandi memorie nelle costruzioni della città. Alla lunga epoca della loro dominazione spettano, secondo l'autorevole giudizio del Fiorelli, tutti quei monumenti costrutti in pietra di Nocera, nei quali è prevalente l'uso delle colonne, sulle quali pietre soltanto si trovano dipinte le iscrizioni sannitiche. Son sannitici il puteale col *bidental* innanzi al tempio dorico, ed i propilei ed i portici che ne circuivano l'area in cima al colle. Della stessa epoca è il tempio di Venere Fisica, benchè soggetto di poi ad importanti trasformazioni. Sono pure sannitiche le costruzioni della Curia Isiaca edificata da Vibio Vinicio, e la maggior parte delle Terme Stabiane. Fiorelli, *Gli Scavi di Pompei*, cit., p. XI.

[4]) Potentissimo fu l'influsso del dominio romano sopra Pompei, non meno che su tutta l'Italia meridionale. Lingue, usi, costumi, scienze, lettere, arti, e fin le feste, i giuochi, i piaceri si modellarono all'esempio della grande Città. Tutti gli edifici pubblici pompeiani, dal tempo della Colonia sullana in poi, sono imitazioni dell'architettura romana. « È allora, scrive il Fiorelli, che ha luogo la sistemazione grandiosa del foro, che continua sotto gl'Imperatori con la edificazione dei suoi archi o porte, del calcidico di Eumachia, della cripta, e dei portici della Concordia, del tempio detto di Mercurio e Maia, di quello di Giove, dell'*augusteum*, delle curie, e finalmente del tempietto della Fortuna augusta, innalzato sopra un'area privata appartenente a M. Tullio ». Fu allora che sursero tanti altri sontuosi ed eleganti monumenti, che fecero di Pompei uno dei soggiorni più graditi dell'Italia. — Fiorelli, *Gli Scavi di Pompei*, p. XI-XII.

versi che rivelano le diversità delle stirpi che pur vissero in Pompei; ma se alcun tipo s'incontri che si allontani dal comune tipo osco, e si ravvicini ad altro tipo che sappiamo dalla storia aver avuto stanza in quella città, con molta probabilità possiamo giudicare esser quello il rappresentante di quella gente che visse confusa con gl'indigeni pompeiani. E dal numero di essi potrassi egualmente, ne' limiti che sono concessi dalla probabilità, argomentare della parte che gli elementi stranieri rappresentavano nell'etnologia pompeiana.

II.

CRANI POMPEIANI

Della craniologia pompeiana poco o nulla si sa, e quantunque di cranî e scheletri interi rinvenuti negli scavi di quella città si trovi raccolto un buon numero, pur nondimeno un accurato esame di essi è tuttora uno de' desiderati dell'antropologia italiana. Il Delle Chiaie che pose mente a quegli ossami, e n'ebbe gran copia a sua disposizione, si accinse a pubblicarne nel 1854 le sole alterazioni patologiche che vi si incontrano, e fece appena menzione delle forme de' cranî che passarono sotto gli occhi suoi, notando in maniera molto sommaria, che in alcuni di essi teschi la forma era globosa, in altri ovoide, in altri infine bislunga. Aggiunse ancora, che quest'ultima forma parevagli africana, e giudicava si appartenesse a schiavi che erano in servizio presso agiati cittadini di Pompei [1]).

[1]) *Cenno notomico-patologico sulle ossa umane scavate in Pompei* — *Filiatre Sebezio*, luglio 1854.

In questa memoria sono riportate due lettere del prof. Lehman sulla composizione chimica delle ossa pompeiane, ed io credo pregio dell'opera riferirle qui testualmente. — Lipsia, 27 ottobre 1853 — « Or ora ho finito l'analisi delle ossa pompeiane, e ne ho eseguito tre: vi ho sempre sottoposto l'*os femoris* per poterle paragonare con altra analisi delle ossa, poichè la composizione delle medesime nello stesso uomo è molto diversa, e non possono servire alla comparazione che le ossa dello stesso nome. I risultamenti di queste tre analisi dell'*os femoris* pompeiano è il seguente: acqua 8,80; sostanza organica (glutine) 25,18; carbonato di calce 9,44; fosfato di calce (3 Ca O+Ph 5) 52,62; fosfato di magnesia (2 Mg O+Ph 5) 0,54; fluorato di calce (Ca, Fl) 2,85. Se vogliamo lasciar da parte l'acqua, essendo molto variabile, perchè diversifica collo stato igroscopico dell'aria atmosferica, il risultato dell'analisi è questo: sostanza organica (materia cartilaginosa) 27,79; carbonato di calce 10,41; fosfato di calce 58,06; fosfato di magnesia, 0,60; fluorato di calce, 3,14.

« In quanto alla sostanza organica, la quantità sua nell'*os femoris* é leggermente diminuita, perchè si trovano nelle ossa *femoris* degli uomini moderni (da 20-50 anni) 31,35 per cento di parti organiche. Ma debbo notare, che le *ossa femoris* esaminate da me erano come fresche, non mostravano vestigie di calcinazione, mentre molte altre ossa che mi avete dato sembrano come calcinate.

« La proporzione del carbonato di calce non si allontana molto dalla quantità contènuta nelle ossa moderne. Lo stesso vale pel fosfato di calce, perchè se ne trova nelle *ossa femoris* moderne dal 55 fino al 63 per cento. La proporzione del fosfato di magnesia è inferiore alla quantità della stessa materia rinvenuta nelle ossa moderne. La cosa più notabile è la quantità del fluorato di calce assai superante la proporzione contenuta nelle ossa moderne. Già Liebig ha notato questa sorprendente circostanza, ma non ne ha tentato una spiegazione.

« Ordinariamente se ne è trovato nelle ossa moderne non più che una parte per cento; recentemente ne sono state rinvenute anche due parti per cento, ed è possibile che pel metodo meno esatto si sia ottenuto pochissimo fluorato di calce; nondimeno la quantità da me trovata è tanta, che il miglior metodo nell'analisi da me eseguita non può essere la causa della maggiore quantità ottenuta. A me non pare probabile, che detta materia sia penetrata nelle ossa da fuori; ci è della cenere vulcanica. Frattanto l'analisi delle ossa calcinate conduce ad un giudizio più sicuro. Sembra per ora, che il vitto degli antichi possa servire alla spiegazioue di questo importante argomento. Appena finita l'analisi delle ossa calcinate non mancherò di comunicarvela ». — La seguente è l'altra lettera che il sullodato prof. di Lipsia scriveva al Delle Chiaje sotto la data del 31 Maggio 1854: « Ho fatto nuove ricerche sui pezzi di ossa pompeiane apparentemente calcinate, ma l'esame il più accurato mi ha dimostrato, che non vi sia stata alcuna traccia di calcinazione, talchè se alle ossa in disamina tolgansi tutte le materie minerali, il resto sotto al microscopio mostra la proprietà della cartilagine delle ossa, e bollita durante un'ora nell'acqua trasformasi in colla ordinaria (glutine). Nè si può pensare, che l'apparente calcinazione di dette ossa derivi da calore eccessivo, altrimenti vi sarebbe traccia di metamorfosi di materie or-

Queste brevi indicazioni dell'illustre zootomo non sparsero alcuna luce sulla storia naturale dell'uomo pompeiano, e solo ci rivelarono, che il tipo craniale non era uniforme, e che nello stesso era osservabile una notabile varietà. Niuna misura e' raccolse da que' teschi, niun rapporto egli stabilì fra i cranî da lui detti bislunghi, e que' de' nativi africani a' quali credeva potessero riferirsi.

Meno ancora c'insegna il cranio pompeiano figurato da G. Sandifort, del quale cranio nè si dànno misure, nè si fa punto menzione delle particolarità ond'esso va distinto rispetto ad altri cranî [1]).

Una descrizione molto accurata di un altro teschio pompeiano fu pubblicata dai celebri W. Vrolik e J. van der Hoeven in una Memoria che si legge fra gli Atti della R. Accademia di Amsterdam [2]). Il teschio ond'è parola fu rinvenuto in Pompei negli scavi fatti l'11 dicembre 1857 innanzi al Principe d'Orange, il quale, divenutone possessore, volle che se ne facesse la descrizione nelle Memorie dell'Accademia olandese delle scienze.

Questo cranio è affetto da osteo-sclerosi, ed è estremamente branchicefalo (indice cefalico 873). I due dotti che lo descrissero giudicarono che fosse greco, poggiati sull'autorità del Retzius, il quale aveva classificato i Greci fra i popoli brachicefali di Europa. Ma in omaggio al vero, io debbo dire, che l'illustre antropologo di Stoccolma non riunì fra i popoli brachicefali i Greci dell'antichità, o i veri Elleni, i quali considerò invece come dolicocefali [3]), ma sibbene i soli Greci moderni [4]), più seguendo le fallaci dottrine del Fallmerayer, il quale opinava, che la Grecia moderna fosse divenuta tutta slava, non riconoscendo più in essa alcuna traccia dell'antico sangue greco [5]) , che giudicandolo dalle proprie limitatissime osservazioni. Imperocchè se egli avesse avuto sott'occhio un maggior numero di cranî moderni della Grecia, non avrebbe esitato a classificare anche i Greci di oggidì fra i popoli dolicocefali dell'Europa ; conciossiacchè se pure s'incontrano oggi fra i Greci teschi brachicefali, essi vi sono in numero così scarso da raggiungere appena il 14 per $^0/_0$ della popolazione [6]).

Ma se il giudizio sulla nazionalità del cranio pompeiano descritto dal Vrolik e dal van der Hoeven, non può essere ritenuto per esatto, non si può mettere in dubbio, che esso non rappresenti una delle forme proprie de' teschi pompeiani, benchè il suo eccessivo brachicefalismo sia anche in parte dovuto all'affezione morbosa ond' era stato offeso.

ganiche. Pur tuttavia il peso quantitativo di tre pezzi di differente loro aspetto ha dato diverso risultamento pel contenuto delle materie organiche e minerali ».

« Io ho analizzato tre saggi di ossa craniche (*ossa parietalia*), ed ho trovato nel pezzo più calcinato 12,17 per % di materie organiche; in un'altro che sembrava meno calcinato 15,60 per % e nel terzo che pareva un osso affatto moderno, 25,09 per %. Le ossa odierne contengono sempre un poco più di sostanze organiche, e credo doversi conchiudere da queste analisi, che siffatte ossa, giacendo nella terra o nella cenere vulcanica, pel processo di putrescenza secca, e non già d' incenerimento o di calcinazione, abbiano perduto differenti quantità di materie organiche ».

[1]) *Tabulae craniorum diversarum nationum.* Lugd. Batav. 1838-9. fol. Tab. XII.

[2]) W. Vrolik en J. v. der Hoeven, *Beschrijving en Afbeelding van eenen te Pompeji opgegraven Menschelijken Schedel met. 2 platen,* Amsterdam, 1859.

[3]) *Brief an der* Doct. G. Nicolucci (31 dicembre 1852). *Ethnologische Schriften, nach dem Tode des Vervassers gesammelt. Stockholm,* 1864, 4. pag. 120.

[4]) *Ueber die eine runde, brachicefalische Schadelform der Griechen.* Ibid. pag. 86-89.

[5]) Falmerayer, *Fragment aus dem Orient.* Stuttg. u. Tubingen, 1845, B. II, c. XIV, *Das slavische Element in Griechland.*

[6]) Nicolucci, *Antropologia della Grecia.* Napoli, 1867, 4, p. 57.

Nel Giornale pubblicato in Brunswick, e che s' intitola *Globus* [1]), trovasi un articolo sull'Antropologia pompeiana, che è il sunto di una comunicazione fatta dal Presuhn alla Società antropologica di Lipsia nel maggio del 1880. De' cranî si favella quasi nulla. Si dice soltanto, che son grandi e massicci, che han l'occipite sporgente e forte, l'angolo facciale aperto, la faccia piena, il naso grosso; aggiungendosi ancora, che la statura de' Pompeiani era mezzana, come quella degli altri Italici del mezzogiorno, e i capelli bruni o quasi neri, e talfiata anche biondi volgenti al rossastro.

Il nostro egregio collega prof. Albini erasi proposto anch'egli, parecchi anni or sono, di descrivere i cranî pompeiani, e già cominciava a raccogliere materiali e trarre disegni di teschi con un ingegnoso craniografo di sua invenzione, ma i lavori rimasero interrotti, e l'opera di lui, che sarebbe riuscita utilissima alla scienza, morì in sul nascere. Egli pertanto volle graziosamente mettere a mia disposizione i suoi disegni, ed io me gli professo qui grato di tanta amorevolezza, come sento l'obbligo di dichiararmi gratissimo al sig. Comm. Michele Ruggiero, Ingegnere Direttore degli scavi di antichità del regno, il quale con isquisita cortesia mi ha concesso tutte le agevolezze di cui avessi avuto bisogno per condurre a termine le mie ricerche sulla Craniologia pompeiana.

Cento sono i teschi di Pompei da me studiati, de'quali cinquantacinque virili, e quarantacinque femminei. Appartengono a tutte le età della vita, dalla prima gioventù alla più alta vecchiaia, ma il maggior numero sono fra i 60 ed i 90 anni, come può giudicarsi dallo stato delle loro suture e de' loro denti.

Sorprende in questi cranî, a prima vista, la frequenza del metopismo, o della sutura-medio-frontale. Undici esempî se ne sono presentati fra i 100 cranî esaminati, e tutti in teschi di adulti. Cinque di essi appartengono alla serie maschile, e sei alla muliebre. Non si distinguono dagli altri cranî per caratteri particolari, se ne eccettui una maggior larghezza interorbitaria, ed una fronte più ampia di quella delle medie delle due serie maschile e femminea. Un solo teschio di donna trovasi avere una fronte meno lata di qualche millimetro della media della serie corrispondente.

Quanto alla grandezza de' cranî metopici ho notato, che i maschili si distinguono tutti per una capacità superiore alla media della serie intera, e due di essi anzi, per la loro capacità cubica, sono alla cima di tutta la serie. Non così egualmente de'crani femminili. Un solo di essi presenta una capacità cubica molto elevata, ed è il teschio di una donna morta a circa gli 80 anni, ma gli altri sono poco al di sopra della media, e serbano una misura inferiore a quella dei mezzani dell'intera serie muliebre.

Dissi parermi eccessivo il numero di undici metopici sopra i cento cranî da me esaminati, perciocchè l'illustre Calori trovò, che la proporzione tra metopici e normali in cento teschi di adulti bolognesi non eccedeva il 7 per $^0/_0$ [2]), ed io stesso avevo osservato una proporzione presso che identica in moltissimi altri teschi dell'Italia meridionale; ma il Welcker ed il Simon assicurano, che fra i cranî tedeschi odierni la proporzione fra i metopici e i normali serba il rapporto di circa il 10 per $^0/_0$ [3]);

[1]) *Zur Antropologie der Pompejaner. Globus, Band* XL, N. 1. 1881.

[2]) *Del Tipo brachicefalo negli italiani odierni.* Bologna, 1868, 4. p. 11.

[3]) Lederle, *Ein Negerschädel mit Stirnaht, bescrieben und verglichen mit 53 anderen Negerschädeln. Archiv. für Antropologie,* 1876. p. 177.

proporzione che il Panceri e il Rossi-Bey notarono anche in cranî arabi di un antico cimitero nel deserto presso Cairo ad Abassieh [1]). Del rimanente è noto, che questa anomalia è assai più comune nelle razze Europee, che non nelle altre razze, nelle quali suol essere piuttosto rara, o in proporzioni sempre molto esigue [2]).

Meno frequenti della persistenza della sutura medio-frontale sono le ossa wormiane, o soprannumerarie, ne' cranî pompeiani. Ne ho incontrato in cinque cranî maschili ed in quattro femminei, tutti dolicocefali o mesaticefali, ad eccezione di due che sono brachicefali, ma con indice cefalico non superiore ad 829. I wormiani si trovano quasi tutti nella sutura lambdoidea, quando a destra, quando a sinistra, quando in tutta la sutura, che comparisce cosparsa di numerosi ossicini che la frastagliano in infiniti meandri. In un cranio virile di circa 60 anni, un osso wormiano, di forma ovale, con l'asse maggiore di 15 e il minore di 12 mm., è incuneato nel mezzo della porzione sinistra della sutura coronale, ed in un altro di donna, pressochè ventenne, tre grossi wormiani, distanti 2 millimetri l' un dall'altro, sono allogati nel mezzo della sutura sagittale. In questo stesso cranio, altri tre wormiani, l'uno in alto e due più in sotto, formano il vertice dell'osso occipitale. Un altro teschio, parimenti di donna di circa 50 anni, presenta un esempio bellissimo di osso epactale, al sommo dell' occipite, di forma quadrata, avendo ciascun lato l' altezza di 40 mm., ed è unito con sutura finamente dentata all' occipitale ed ai parietali. Questo cranio è mesaticefalo, con indice cefalico di 771; è leggermente ogivale, ed ha una grandezza piuttosto rilevante, perchè la sua capacità cubica raggiunge i 1325 c. c. La capacità degli altri cranî provveduti di wormiani, in due, un femmineo ed un maschile, è superiore alla media, ma negli altri sei inferiore ad essa di pochi centimetri, talchè possono essere considerati intermedî fra i maggiori e i minori delle serie.

Secondo la grandezza del loro indice cefalico, i cranî pompeiani, considerati nel loro insieme, si allogano fra i mesaticefali, od ortocefali, come voglia dirsi, coll'indice di 777; ma esaminandoli più particolarmente, si dividono in dolicocefali, in mesaticefali ed in brachicefali nelle proporzioni di 14 per $^0/_0$ de' primi, di 43 per $^0/_0$ de' secondi, e di 43 per $^0/_0$ de' terzi. Queste proporzioni però sono lungi dall' essere eguali fra i due sessi, avvegnachè nella serie maschile i dolicocefali vi si trovano nel rapporto di 18, 18 per $^0/_0$, i mesaticefali in quello di 41, 82 per $^0/_0$, e i brachicefali in quello di 40 per $^0/_0$; laddove nella serie femminile, i dolicocefali si contano alla ragione di 8, 89 per $^0/_0$, i mesaticefali in quella di 44, 44 per $^0/_0$ e i brachicefali in quella di 46, 67 per $^0/_0$. Vi ha quindi fra i cranî maschili un eccedenza del 9, 29 per $^0/_0$ di dolicocefali su' cranî femminei, mentre questi sovrastano a' primi di 1, 62 per $^0/_0$ nei mesaticefali, e di 5,67 ne' brachicefali. Onde è chiaro, che se fra i cranî virili vi sono più dolicocefali che non fra i muliebri, il contrario interviene pe' cranî mesaticefali e brachicefali, i quali sono in maggioranza nella serie femminile, e perciò l' indice cefalico medio dell' intera serie di questi ultimi raggiunge 781, laddove quello dei cranî maschili non sorpassa la cifra di 773.

Ma non ostante cotesta differenza valutabile nell'indice craniale, egli è da osservare, che se ne togli alcune forme estranee, delle quali dirò più innanzi, tutti i

[1]) Panceri, *Lettera al Mantegazza. Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, t. III, p. 356.

[2]) Vedi sul Metopismo in generale la dotta memoria del Regalia, *Su nove cranî metopici di razza papuana. Archivio per l'Antropol. e l'Etnologia*, t. VIII, p. 121.

teschi pompeiani si conformano ad un tipo comune, che può chiamarsi *Tipo pompeiano*, o per parlare più propriamente, *Tipo osco-campano*.

Questo tipo si riassume nei seguenti caratteri, che io mi studierò di tratteggiare in poche parole, perciocchè io divido appieno la opinione del mio illustre Mantegazza, il quale, aborrendo dalle lunghe e noiose descrizioni, e dalle infinite e soventi inutili misure, vorrebbe che le descrizioni fossero brevi, concise, fatte sul modello di quelle del grande maestro che è Linneo, le cui descrizioni tecniche sono l'esempio della classica perfezione [1]).

A) — Tipo Pompeiano.

Comprendo sotto questa appellazione tanto i cranî dolicocefali, quanto i cranî mesaticefali e brachicefali. Le forme di essi s'insinuano così insensibilmente l' una nell'altra, che in tutti si possono osservare i medesimi caratteri tipici e fondamentali.

Osservato il cranio dal vertice, o con la norma verticale *(norma verticalis)*, si presenta di un ovale più o meno accorciato, alquanto più slargato nella parte posteriore che nell'anteriore, innanzi alla quale sporgono lievemente di lato le apofisi frontali. La curva che circoscrive la calvaria si contorna dolcemente senza bruschi avvallamenti, o risalti, dal mezzo della fronte fino alla sporgenza occipitale.

Se guardato poi di lato con la norma laterale *(norma lateralis)*, avendolo posato, privo della mascella, sopra un piano orizzontale, la cerchia de' denti si vedrà poggiare quasi interamente su quel piano, rimanendo appena sollevati di pochi millimetri i soli denti incisivi. Il profilo della calvaria si vedrà inarcato dolcemente dall'imo della fronte al vertice, e quindi verso l'occipite, descrivendo una curva che poco si allontana da quella di un semicerchio.

La fronte non si eleva diritta, ma s'inchina tosto indietro mollemente per accompagnarsi a quella curva che descrive il profilo di tutta la calvaria; onde nè la fronte è molto elevata, nè l'altezza del teschio cospicua, rispetto all'ampiezza del cranio, la cui circonferenza orizzontale misura, in media, ne' maschi 519, e nelle donne 491 mm.

La base non ampia, ma ristretta, gibbosa, o per dir meglio convessa, col foro occipitale, il cui orlo anteriore si pare alquanto più innanzi di una linea che dal bregma discenda verticalmente in basso. Le apofisi mastoidee di grandezza moderata, e le stiloidee lunghe e robuste. Gli archi occipitali, singolarmente nei maschi, assai distinti, e la spina più o meno rilevata.

Guardato di prospetto, o con la norma facciale *(norma facialis)*, la fronte non appare molto larga, e nella sommità di essa la calvaria prende una forma quando più quando meno ogivale: carattere che ho notato essere quasi costante in tutti gli altri cranî oschi da me esaminati, e spesseggia più in una, che in altra regione del territorio sannitico.

I seni frontali poco rilevati, e le tuberosità della fronte di rado prominenti. Estese invece sono le apofisi malari dell' osso frontale, onde le linee semicircolari molto curve, e le fovee temporali assai profonde.

Le orbite mezzane, tondeggianti, ed inclinate alquanto esternamente.

[1]) Mantegazza. *La riforma craniologica. Studî di P. M. Archiv. per l'Antropologia e l'Etnologia*, t, X, p. 117.

Il naso stretto nella radice ed alto, e l'apertura nasale mezzana.

I zigomi estesi moderatamente a' lati della faccia, e il loro centro parallelo all'orlo estremo dell'apofisi malare dell'osso frontale.

Lo spazio interposto fra la radice del naso e l'orlo anteriore dell' arcata dentaria piuttosto alto, ma più nei cranî virili, che ne' femminei.

La forma dell'arco dentario fra la parabolica e la circolare.

La mascella inferiore moderatamente alta, e il mento non di rado sporto in fuori. La sua forma, parabolica in basso, si conforma nell'arco dentario alla figura corrispondente della mascella superiore.

La faccia quindi leggermente ovale, e questa forma costante sia nel cranio dolicocefalo, che nel mesaticefalo e brachicefalo. Ne' cranî femminili peraltro è meno alta che non sia ne' cranî maschili.

Tali sono i caratteri generali del cranio pompeiano considerato nell'insieme di tutte le sue parti, ma quando si vogliano più particolarmente confrontare fra loro, sia l'una forma con l'altra, sia la serie maschile con la femminea, vi si notano alcune differenze secondarie, delle quali è pur mestieri far menzione, ond'io ne farò parola, esaminando una dopo l' altra le misure che nello studio craniologico io credo s' abbiano la maggiore importanza.

I. — Capacità cubica.

La capacità cubica media de' cranî pompeiani maschili è quella di 1500, e quella dei femminei di 1323 c. c., onde la media generale di entrambi i sessi è di 1412 c. c. Fra i cranî virili ve n'ha di quelli il cui volume interno della calvaria giunge fino a 1685 c. c., ed è il teschio di un vecchio brachicefalo di circa 70 anni con la sutura sagittale ossificata, e ve n'ha degli altri, la capacità cubica dei quali si abbassa fino a 1335 c. c. La capacità massima de' cranî muliebri si eleva fino a 1490 c. c. in un cranio dolicocefalo, e giunge appena in un altro cranio mesaticefalo a 1150 c. c. La differenza quindi fra i due estremi è di 350 c. c. nella serie de' cranî maschili, e di 340 in quella de' cranî femminili. La differenza assoluta fra le capacità medie craniali di ambo i sessi è 177 c. c., trovandosi fra loro i cranî femminili a'maschili, rispetto alla loro capacità, nella proporzione paracentuale di 88 a 100.

Esaminando poi i cranî col metodo seriale, si rendono palesi alcuni particolari di molta considerazione. I cranî maschili, disposti in serie, ci dànno un gruppo tipico di 13 numeri (24 per °/₀) che cade fra 1451-1550, cioè nella media che ci ha rivelato il calcolo aritmetico; ma noi vi osserviamo dippiù, che i cranî al di sotto della media non raggiungono che il 31 per °/₀, laddove quelli al di sopra della media si elevano fino al 44 per °/₀. Il contrario interviene pe' cranî muliebri. Il gruppo tipico è rappresentato da 10 numeri (28 per °/₀), e cade fra 1301-1350, nel quale trovasi anche la media aritmetica, ma il numero inferiore alla media forma il 48 °/₀ della serie intera, mentre il numero superiore alla media stessa non è che il 22 per °/₀. E però havvi un notevole divario nelle capacità craniali fra l'uno e l'altro sesso, perciocchè fra i cranî femminili maggioreggiano quelli che sono al di sotto della media, laddove fra i cranî maschili è riserbato il predominio a' teschi che si trovano al di sopra della media, come è meglio chiarito dallo specchietto che segue:

Serie	Media generale	Nelle cifre effettive			Nelle proporzioni %		
		Sotto la media	Nella media	Sopra la media	Sotto la media	Nella media	Sopra la media
Cranî maschili	1500	17	13	24	31^5	24	44^5
Cranî femminili	1323	17	10	8	48^5	28^6	22^8

In quale classe di cranî poi, se ne' dolicocefali, ne' mesaticefali, o ne' brachicefali si trovi maggiore capacità, il calcolo ci ha rivelato, che fra i maschili più capaci di tutti sono i cranî mesaticefali, quindi i brachicefali ed ultimi i dolicocefali, e fra i femminei prima lo sono i dolicocefali, quindi i mesaticefali, e per ultimo i brachicefali, benchè, rispetto a' dolicocefali femminili debba convenirsi, che il numero cubato non è che di pochissimi, e però la media che se n'è ottenuta non ha molta probabilità di essere esatta. Ecco intanto in qual modo le capacità cubiche si trovano rappresentate nelle diverse classi craniali

	Capacità cubica de' cranî		
	Dolicocefali	Mesaticefali	Brachicefali
Cranî maschili	1481	1523	1495
Cranî femminili	1371	1321	1277

II. — Circonferenze orizzontale e verticale.

Intorno alla circonferenza orizzontale non vi è da osservare, se non che essa raggiunge, in media, nei cranî maschili 519 e ne' femminei 491 mm., con la differenza di 28 mm. da un sesso all'altro. I mesaticefali sono quelli che fra i teschi virili abbiano la circonferenza maggiore (525 mm.), laddove i brachicefali sottostanno ad essi di 6 (519 mm.), e i dolicocefali di 13 mm. (512 mm.).

Ne' cranî femminili invece l'ordine è alquanto diverso, dappoichè la circonferenza maggiore si appartiene ai dolicocefali (494 mm.), quindi a' mesaticefali (493 mm.) e per ultimo a' brachicefali (485 mm.), come più chiaramente viene espresso nello specchietto seguente:

	Cranî maschili	Cranî femminili
Dolicocefali .	512 mm.	494 mm.
Mesaticefali .	525 »	493 »
Brachicefali .	519 »	485 «

Nella circonferenza verticale i brachicefali sono in prima linea, tanto ne' cranî maschili, che nei femminei. Ad essi seguono i dolicocefali, ed ultimi i mesaticefali, mentre ne' cranî muliebri i mesaticefali hanno eguale circonferenza de' brachicefali, e i dolicocefali sono all'ultimo posto. La media di questa circonferenza nei maschi è 436, nelle donne 417 mm.

Confrontate fra loro le due circonferenze orizzontale e verticale, la proporzione in che elle si trovano fra loro è come appresso, ritenuta come 100 la grandezza della circonferenza orizzontale.

	Cranî maschili	Cranî femminei
Circonferenza orizzontale	100	100
» verticale	84,17	86,69.

III. — Curva naso-occipitale.

Questa curva, la quale si estende dal *nasion*, ossia dalla inserzione delle ossa nasali col frontale, fino all'orlo posteriore del forame occipitale, ha nei cranî virili la lunghezza media di 367, e ne' muliebri quella di 354 mm.

Ne' dolicocefali e ne' mesaticefali maschili, la maggior lunghezza si appartiene alle ossa parietali, mentre l'osso frontale è più lungo ne' brachicefali e nei mesaticefali, che non sia ne' dolicocefali, essendo quasi identica in tutti la lunghezza dell'osso occipitale. Ne' cranî femminili parimenti i parietali sono più lunghi dei frontali, meno che ne' mesaticefali, nei quali la lunghezza si pareggia. Gli occipitali anche in questi sono più brevi de' frontali e de' parietali. Tutte le quali ossa si proporzionano fra loro nel seguente modo, considerate le ossa parietali come l' equivalente di 100.

		Ossa parietali	Osso frontale	Osso occipitale
Cranî maschili	Dolicocefali	100 . . .	94,72 . . .	90,69
	Mesaticefali	100 . . .	98,43 . . .	90,62
	Brachicefali	100 . . .	100,70 . . .	93,54
Cranî femminei	Dolicocefali	100 . . .	97,60 . . .	85,60
	Mesaticefali	100 . . .	100 . . .	89,43
	Brachicefali	100 . . .	99,15 . . .	90,75

IV. — Altezza verticale.

I cranî pompeiani, come del resto quasi tutti i cranî dell'Italia media ed inferiore, non si distinguono per la loro elevatezza. La linea verticale che si innalza dal *basion*, ossia margine anteriore del forame occipitale, alla sommità del bregma non supera in media nei maschi 131, e nelle donne 127 mm.

L'altezza media è eguale in tutti i cranî maschili, sieno dolicocefali, mesaticefali,

o brachicefali; nei femminei si ragguagliano altresì in altezza i mesaticefali ed i brachicefali, mentre sono di una elevatezza maggiore i cranî dolicocefali.

Varia per altro la proporzione dell'indice verticale col cefalico secondo le varie classi di essi cranî, conciossiacchè tale proporzione è come 703 : : 718 nei dolicocefali; come 711 : : 775 ne' mesaticefali, e come 743 : : 826 nei brachicefali. Ne' teschi muliebri queste stesse proporzioni ne' dolicocefali sono come 731 : : 740; nei mesaticefali come 715 : : 778, e nei brachicefali come 744 : : 826.

Valutando poi come 100 l'indice cefalico in tutti i cranî tanto maschili, quanto femminei, l'indice verticale serba con esso le proporzioni che sono notate nello specchietto seguente:

		Indice cefalico	Indice verticale
Cranî maschili	Dolicocefali	100	97,91
	Mesaticefali	100	91,74
	Brachicefali	100	89,94
Cranî femminei	Dolicocefali	100	98,78
	Mesaticefali	100	91,90
	Brachicefali	100	90,04

Dal quale confronto si pare evidente, che nella proporzione dell'indice cefalico col verticale, quest'ultimo è più elevato nei dolicocefali, che non sia ne' mesaticefali e ne' brachicefali.

Ne' cranî pompeiani adunque l'indice verticale è al di sotto del cefalico, e questa è pure la ragione che serbano fra loro i due indici negli altri cranî dell'Italia media ed inferiore. Pur nondimeno nella serie da noi studiata vi ha tre teschi *ipsicefalici*, i quali nella proporzione del loro indice verticale eccedono l'indice cefalico. Quest'altezza eccezionale in due di essi cranî è dipendente dalle loro forma ogivale molto risentita, e nel terzo dal proprio tipo, che non è il pompeiano, e che probabilmente appartiene ad altra razza straniera all'Italia.

V. — Linee frontali superiore ed inferiore, ed indice relativo.

La fronte ne' teschi pompeiani non è molto alta, nè molto larga. Si restringe alquanto al di sopra delle orbite, e quindi si slarga moderatamente verso la parte superiore delle tempia. La media larghezza inferiore, misurata da una linea che passi sull'arcata sopra orbitaria, è negli uomini 98, nelle donne 94 mm. La larghezza superiore dalla metà di una linea semicircolare all'altra è di 112 mm. negli uomini, e di 107 mm. nelle donne. Tra i due diametri quindi vi ha una differenza di 14 mm. negli uomini, e 13 mm. nelle donne. Questa differenza poco varia nei diversi ordini di cranî. Nei dolicocefali e mesaticefali maschili non è che di 13, nei brachicefali di 14 mm. Nei cranî muliebri la differenza fra una linea e l'altra è di 14 mm. nei dolicocefali e brachicefali,

e di soli 11 mm. nei mesaticefali, i quali, rispetto agli altri ordini di cranî, hanno una fronte più stretta in alto, benchè nella linea frontale inferiore sieno eguali, anzi di un millimetro superiore ai brachicefali.

Le proporzioni in che le due linee si trovano fra loro, tanto nei cranî maschili, che nei femminili, viene espressa dai numeri seguenti, nei quali la linea superiore è rappresentata da 100.

		Linea frontale superiore	Linea frontale inferiore
Cranî maschili	Dolicocefali	100	88,18
	Mesaticefali	100	88,39
	Brachicefali	100	87,61
Cranî femminei	Dolicocefali	100	87,27
	Mesaticefali	100	89,82
	Brachicefali	100	86,91

Sarebbero di poca importanza queste misure della larghezza della fronte, se non si ponessero a riscontro con la larghezza della calvaria, onde giudicare della proporzione in che la fronte si trova col rimanente della scattola cerebrale. Il numero proporzionale che si ottiene dalla comparazione della larghezza della fronte con quella della calvaria rappresenta l'indice frontale, il quale ci dà la misura della proporzione ricercata.

Per mettere in atto questa ricerca è mestieri di unire insieme i due diametri frontali e cavarne una media, che servirà di termine di comparazione con la maggior larghezza bi-parietale, o laterale. Così, ne' nostri cranî pompeiani, messe a riscontro le medie anzidette, che sono 103, 106, 106 mm. pei cranî dolicocefali, mesaticefali e brachicefali maschili, e 106, 99 e 100 per le stesse serie femminili, con le medie de' diametri bilaterali maschili 134-142,147, e le medie de' diametri bilaterali femminili 135 137-140, si avranno pe' suddetti cranî gli indici frontali come appresso:

	Indice frontale maschile	Indice frontale femmineo
Dolicocefali	768	763
Mesaticefali	739	722
Brachicefali	721	714
Media	743	733.

Quest'indice quindi ci rivela, che nei cranî virili, in generale, la fronte è più larga che non sia ne' cranî muliebri; che nei dolicocefali è più larga, in proporzione della calvaria, che non sia negli altri cranî, e che la fronte de' mesaticefali ha maggior larghezza che non quella de'brachicefali, tanto nella serie maschile, quanto nella serie femminea.

Orbite.

La forma delle orbite nei cranî pompeiani è tondeggiante, ed inclinata alquanto verso l'esterno. I loro diametri, nei cranî maschili, sono in media nel rapporto di 40-34, e ne' femminei di 37-33, onde gl'indici rispettivi di 850 ed 892 rivelano nelle donne un'ampiezza orbitaria maggiore di quella degli uomini, per guisa che questi sono *mesosemi*, laddove invece quelle sono *megaseme*. Ma notati particolarmente in ciascun ordine di cranî, quest'indici si trovano essere 840 ne' dolicocefali, 814 ne' mesaticefali, ed 872 ne' brachicefali virili, cotalchè ne risulta, i primi e gli ultimi essere *mesosemi*, ed i secondi invece *microsemi*. Gl'indici orbitarî ne' dolicocefali, mesaticefali e brachicefali femminili sono 865, 868, 919, onde tanto i primi, quanto i secondi sono *mesosemi*, laddove i brachicefali sono *megasemi*, cioè forniti di più grande apertura orbitaria. Noto qui sotto le misure delle orbite di tutte le forme craniali, mettendovi a riscontro i relativi indici orbitarî.

	Cranî maschili			Cranî femminili		
	Altezza e larghezza delle orbite		Indice orbitario	Altezza e larghezza delle orbite		Indice orbitario
Dolicocefali	33 mm.	39 mm.	846	32 mm.	37 mm.	865
Mesaticefali	38 »	38 »	814	33 »	38 »	868
Brachicefali	34 »	34 »	872	34 »	37 »	919
Media			844			884

VII. — Naso.

L'apertura nasale ne' cranî pompeiani maschili presenta la stessa larghezza (24 mm.), ma con varia altezza, che è maggiore ne' mesaticefali (53 mm.) e brachicefali (52 mm.) che non sia ne' teschi dolicocefali (51 mm.). Ne' teschi femminili invece l'altezza dei dolicocefali è 50 mm., ne' mesaticefali e brachicefali 49 mm. con la corrispondente larghezza di 23-22-24 mm., onde tanto i nasi maschili, quanto i femminili van classificati fra i *leptorini*. I loro indici nasali sono come appresso:

Indice nasale

	Cranî maschili	Cranî femminei
Dolicocefali	490	460
Mesaticefali	453	449
Brachicefali	460	490
Media	467	466

VIII. — Linee basi-nasale e basi-alveolare.

Queste due linee sono importantissime in craniologia, perciocchè, paragonate fra loro, dànno la misura della prominenza della mascella superiore, onde si determina il carattere gnatico di ciascun cranio.

La linea basi-nasale, la quale si prolunga dal *basion*, o margine anteriore del forame occipitale, fino al punto nasale, che è il mezzo della sutura naso-frontale, raggiunge, in media, ne' cranî maschili pompeiani, la lunghezza di 100, e nei femminei quella di 97 mm. Nei dolicocefali virili quella linea è lunga 101, nei mesaticefali 100, e nei brachicefali 98 mm. Ne' cranî muliebri la stessa linea ha la lunghezza di 100 nei dolicocefali, e di 95 mm. ne' mesaticefali e nei brachicefali.

La linea basi-alveolare, che segna la distanza fra il *basion* e il margine anteriore dell'arcata dentaria, è lunga, in media, negli uomini 93, e nelle donne 92 mm.; ma misurata nelle diverse forme craniali, si presenta ne' dolicocefali maschili di 96, nei mesaticefali di 90, e nei brachicefali di 91 mm. Ne' cranî femminili la lunghezza della linea è di 90 mm. ne' mesaticefali, e brachicefali, e di 95 mm. ne' dolicocefali.

Messe queste due cifre a riscontro fra loro, ne emerge un indice che, in media, nei teschi virili si eleva a 930, e nei muliebri a 947. Ma se quest' indice si deduce da ciascun gruppo di cranî in particolare, esso presenta differenze valutabili, perciocchè nei cranî maschili dolicocefali s'innalza a 950, nei mesaticefali a 900, e nei brachicefali a 928. Nei cranî dolicocefali femminili l' indice alveolare è come ne' cranî virili, e ne' mesaticefali e brachicefali 947 [1]).

Si sa che i cranî, l'indice alveolare de'quali non supera 980 sono considerati come *Ortognati*, e però tali dobbiamo ritenere che sieno tutti i cranî pompeiani, il cui indice alveolare più alto non è maggiore di 952. Ma l' ortognatismo ne' nostri cranî non è in tutti eguale, essendochè meno ortognati sono i dolicocefali di ambo i sessi, e quindi i mesaticefali e brachicefali femminili; più ortognati di tutti sono i mesaticefali virili, onde ne' cranî maschili l' ortognatismo è più rilevante che non sia ne' cranî femminili, il cui indice alveolare, rispetto a quello de' maschili, è come 87,67 a 100, siccome è meglio chiarito dallo specchietto che aggiungo qui sotto:

		Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Indice alveolare	Media
Cranî maschili	Dolicocefali	101	96	950	
	Mesaticefali	100	90	900	926
	Brachicefali	98	91	928	
Cranî femminili	Dolicocefali	100	95	950	
	Mesaticefali	95	90	947	948
	Brachicefali	95	90	947	

IX. — Linea bi-zigomatica.

La linea bi-zigomatica, la quale precisa la distanza fra i centri de' due zigomi, ha ne' cranî maschili la lunghezza media di 114, e ne' femminili quella di 105 mm.

[1]) Nelle Tavole craniometriche la proporzione è stabilita in senso inverso, proporzionando cioè la linea basi-nasale alla linea basi-alveolare.

Questa linea determina la lunghezza della faccia in proporzione dell'altezza, perchè confrontata con l'altezza del volto, misurata dal punto nasale al mento, precisa il rapporto in che si trovano le suddette due misure. Dal quale confronto si pare evidente, che la faccia de' Pompeiani è moderatamente alta, ed ovale, di poco i pomelli slargandosi dalle due linee, che dalla fronte discendono fino all'imo del viso.

Le proporzioni, in media, fra la lunghezza e l'altezza del volto serbano, nei cranî maschili, la ragione di $\frac{96}{610}$ a 100, e nei femminei quella di $\frac{94}{012}$ a 100; onde ne' primi la faccia è alquanto più breve che non sia quella de' cranî femminili.

Quali poi siano questi rapporti fra le diverse forme craniali è indicato nella tabella seguente:

		Linea bi-zigomatica	Linea fronte-mentoniera		Proporzioni
Cranî maschili	Dolicocefali	115	119	come	96,640 a 100
	Mesaticefali	114	119	»	95,798 a 100
	Brachicefali	113	117	»	96,581 a 100
Cranî femminei	Dolicocefali	104	113	come	92,035 a 100
	Mesaticefali	105	112	»	93,750 a 100
	Brachicefali	106	109	»	97,247 a 100

Dallo specchio surriferito si desume agevolmente, che i cranî dolicocefali e bracefali maschili hanno la stessa proporzione di parti nella faccia, e che il viso de' brachicefali è più largo di quello de' due altri ordini di cranî dello stesso sesso; che più lunga che negli altri cranî è la faccia de' dolicocefali femminili, e che i brachicefali hanno il volto più breve di tutti, essendo intermedia ad essi e a' dolicocefali la lunghezza della faccia dei mesaticefali.

X. — Mascella.

La mascella nei Pompeiani è alta e forte. La sua forma, costantemente parabolica nella base, si mostra talfiata circolare nell' orlo alveolare, co' denti sempre impiantati verticalmente negli alveoli.

Il mento d'ordinario è retto, non mai rientrante, anzi talora leggermente sporgente; sempre alta la distanza che lo separa dal bordo alveolare.

La medesima altezza della parte anteriore si continua ancora ne' rami orizzontali, i quali non presentano, se non di rado, una sporgenza di qualche rilievo nel labbro esteriore.

Alta e larga è pure la branca ascendente, la quale si eleva poco proiettata in dietro, formando un angolo dell'apertura di 25-50 gradi.

Nello specchietto qui aggiunto son notate le diverse misure medie della mandibola tanto ne' cranî maschili, che ne' femminei.

		Altezza della mascella nella sua parte media	Lunghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Larghezza della branca ascendente	Linea inter-condiloidea
Cranî maschili	Dolicocefali	31 mm. . .	96 mm.	71	36	106
	Mesaticefali	32 » . .	95 »	68	32	107
	Brachicefali	30 » . .	93 »	67	33	106
Cranî femminili	Dolicocefali	29 » . .	85 »	60	30	99
	Mesaticefali	28 » . .	85 »	59	31	100
	Brachicefali	28 » . .	86 »	59	30	105

B) — Tipi stranieri ai pompeiani.

1.

Fra i cento cranî pompeiani da me studiati, quattro fra essi, due mesaticefali ed attrettanti brachicefali, tutti maschili, presentano un tipo che molto si avvicina al tipo romano antico. La calvaria infatti è più piena, più slargata nell'abside anteriore , e più spianata che non sia in tutti gli altri teschi pompeiani; la fronte è più larga e più retta ; le orbite più grandi e quasi orizzontali , la mascella di forma quasi circolare ; la capacità cubica eguale a quella media de' cranî romani, cioè 1525 c. c. Ma non ostante coteste somiglianze, pur nell'insieme di essi cranî , si ravvisano caratteri che son comuni a' cranî pompeiani , cioè la poca o niuna sporgenza de' seni frontali, il naso poco o nulla depresso nella sua radice, ed una delicatezza singolare in tutto il contorno craniale. Questi caratteri che son proprî del teschio pompeiano rendono probabile la congettura , che que' cranî, lungi dall'essere puri romani , fossero invece tipi misti, cioè risultato di connubî fra Romani ed indigeni Pompeiani.

Potrebbe ancora questa fusione di tipi ricevere un' altra spiegazione, e riferirsi all'origine che ebbero in parte comune i Campani cogli antichi Romani. Si sa infatti , che i Sabini (il cui cranio ha tanta somiglianza col teschio romano) si fusero co' Prischi Latini, e insieme con altri elementi indigeni composero l'antichissima popolazione del Lazio, e che le stirpi sabelliche, ond'ebbe l'Italia del mezzogiorno e robusta gioventù e forza e stato, erano anch'esse vitali propagini del gran ceppo sabinico; e però non sarebbe allo intutto improbabile la opinione, che que' tipi romani incontrati in Pompei fossero la discendenza diretta di quegli antichi immigranti, che dalla Sabina si estesero, per primavere sacre, su tanta parte dell'Italia meridionale. Ma o piaccia di abbracciare l'una, o l'altra delle due congetture, ciascuna di esse ha per sè ragioni che la sostengono. A me solo importa far notare, che fra i cranî pompeiani ve n'ha un certo numero (4 per %) la cui forma ha più del tipo romano, che non delle fattezze comuni degli altri teschi pompeiani.

2.

Un cranio poi fra gli altri, che ha richiamato maggiormente la mia attenzione, è un cranio maschile di giovane età, singolare per la sua eccessiva lunghezza, per la notevole sporgenza delle ossa zigomatiche, per l'appianamento delle tempia, per la forma prognata della mascella superiore, e pel suo angolo facciale non superiore a 70 gradi. Questo cranio non ha riscontro non solo con verun altro teschio italiano, ma con niun altro cranio nè ariano, nè turaniano. Il suo tipo è affatto negroide, e presenta caratteri che non s'incontrano, se non fra i popoli del Continente africano. Il suo indice cefalico non si eleva al di là di 688, e la sua capacità cubica non raggiunge che 1351 cent. La sua eccessiva lunghezza è dovuta al grande sviluppo longitudinale delle ossa parietali, le quali nella curva naso-occipitale rappresentano il 38,05 per $^0/_0$, laddove il frontale, non rappresenta che il 30,43 per $^0/_0$, e l'occipitale il 31,52 per $^0/_0$. Queste proporzioni sono affatto diverse da quelle del cranio dolicocefalo pompeiano, e di tutti gli altri cranî dolicocefali italiani, ne' quali le proporzioni delle ossa della calvaria sono in media 33 (osso frontale), 35 (ossa parietali), 32 (osso occipitale).

La fronte è angusta, benchè non bassa, ed il naso mediocre, le orbite piccole, oblunghe, a contorni tondeggianti, molto inclinate in fuora; le ossa zigomatiche alte e grosse, e gli orli delle stesse molto sporgenti lateralmente. La mascella inferiore grossa e pesante, con la branca ascendente che si eleva quasi verticalmente sulla branca orizzontale.

Le principali misure di questo cranio, messe a riscontro di quelle de' cranî dolicocefali maschili pompeiani presentano differenze notevoli, come si scorge di leggieri dallo specchio che qui ne presento:

	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Curva naso-occipitale				Indice cefalico	Indice verticale	Indice frontale	Indice nasale	Indice orbitario	Indice alveolare	Indice facciale
			Lunghezza del frontale	Lunghezza de' parietali	Lunghezza dell'occipitale	Totale							
Media de' cranî dolicocefali pompeiani	1481	512	122	130	117	369	719	703	777	472	831	950	966
Cranio negroide	1351	500	112	140	116	368	638	704	768	500	800	952	922

Le misure surriferite, congiunte all'aspetto generale del cranio, fan giudicarlo appartenente ad una razza negroide, cioè ad uno di quei popoli che formano a settentrione, ad oriente e a mezzogiorno dell'Africa una larga cintura intorno a' popoli negritici, o a' Negri propriamente detti. Il loro tipo è quello del Negro che partecipa delle fattezze caucasee, singolarmente nell'altezza del naso, e nel prognatismo per nulla esagerato. Negli altri caratteri il tipo negro si mostra preponderante.

Fra le varie figure da me consultate, in mancanza di cranî originali, per trovare un riscontro fra il teschio pompeiano e quello delle tribù negrodi africane, più so-

migliante parmi essere quella rappresentata dal Retzius nella Tav. V, fig. 5 doppia, de' suoi *Etnologische Schriften*. La figura è quella di una vecchia Abissina morta in Marsiglia in servizio di una famiglia europea stabilita nel Cairo. Le proporzioni delle diverse parti di questo teschio corrispondono molto approssimativamente a quelle del cranio pompeiano, onde si potrebbe con molta probabilità congetturare, che il nostro cranio siasi appartenuto ad un individuo di quella regione, o di qualche altra contrada vicina. Io trovo infatti nella stupenda opera dell'Hartmann « *Die Nigritier* » [1]) alcune teste d'individui del Nord-Est dell'Africa, le quali sembrano avere per sostrato cranî identici al pompeiano di cui testè ho fatto discorso.

Niuna maraviglia poi deve destarsi nel lettore, se un cranio negroide si trovi in una città antica posta nel cuore dell'Italia. A tutti è noto, che a' tempi del dominio romano s'importavano schiavi in Italia da tutte le contrade conquistate; e che fra questi ve ne fossero ancora delle regioni superiori del Nilo, che poteva essere comperato facilmente in Egitto, che era pure sotto la dominazione romana, non è punto cosa improbabile, se non credibilissima. Uno di essi adunque fu vittima della catastrofe alla quale soggiacque Pompei, e il suo teschio rinvenuto fra le rovine di quella città ne ha rivelato, dopo 18 secoli, la sua presenza [2]).

CONCHIUSIONE.

Egli è adunque fuori dubbio, che in Pompei, oltre all'elemento indigeno, vivesse altra gente, sia d'altre province italiche, sia di contrade straniere all'Italia, e l'osservazione fatta dal Delle Chiaie, che più tipi di razze si trovassero fra i cranî pompeiani è dimostrata ampiamente dalla presenza di cranî romani e del cranio negroide. È chiarita altresì dalle nostre ricerche l'altra osservazione fatta dal mio illustre maestro, che fra i Pompeiani s'incontrassero varie forme craniologiche, e noi abbiamo trovato in effetti, che vi erano dolicocefali, mesaticefali e brachicefali nelle proporzioni che abbiamo innanzi indicate.

Ma queste forme craniali, benchè varie fra loro, pur convergono tutte ad un tipo che può dirsi il tipo pompeiano, e che trova riscontro ne' tipi osci antichi delle altre parti del mezzogiorno d'Italia.

[1]) *Die Nigritier. Eine anthropologisch. ethnologische Monographie. Berlin*, 1876, 8 Tav. V, Fig. 1, 2, 5. — Tav. VI Fig. 1, 2, 8.

[2]) Il Presuhn ammette anch'egli la presenza di schiavi negri in Pompei, e crede averne scoperte le sembianze in una di quelle forme ricavate col gesso dalle impronte de' cadaveri rimaste nella terra in cui giacquero estinti. Nel *Globus* sopra citato è figurata ancora la testa di quel supposto Negro, la cui forma intera si conserva nel Museo Pompeiano, nella sesta urna di cristallo a contare dall'entrata della Sala.

Ora io ho osservato molte volte quelle forme, e più particolarmente quella del preteso Negro, dopo aver letto l'articolo del *Globus*, e posso asserire, che essa non ha alcun carattere per poter essere giudicata di razza negra.

È un uomo, di inoltrata età, e di statura elevata. Giace supino con la testa alquanto volta a sinistra, ed è mancante di parte del lato destro della calvaria. Il viso scarno, il corpo estremamente dimagrato fan supporre ch'egli fosse gravemente infermo quando fu colpito dalla catastrofe che lo spense. Il contorno del suo viso è tondeggiante; la bocca è semi-aperta col labbro superiore tratto in alto, onde pare che fosse molto grande, ma ne corregge la impressione il labbro inferiore, che non pure è sottile, ma sottilissimo. Il naso è alto e grosso, il mento alto e sporgente, i pomelli delle gote estese a' lati, ma non punto sporti innanzi, le mascelle rette e prognate. Questi caratteri sono tutti negativi per la Razza Negra, e non permettono di consentire alla opinione dell'articolista del *Globus*, che vorrebbe vedervi un individuo nativo dell'Africa tropicale. Io vi ravviso invece un Pompeiano brachicefalo col carattere non raro della sporgenza laterale alquanto esagerata delle arcate zigomatiche.

*

Quale sia questo tipo lo abbiamo già innanzi dichiarato, ma qui riassumendo in più brevi parole le nostre osservazioni, possiamo stabilire:

1. Che il tipo pompeiano è un tipo proprio dell'Italia del mezzogiorno, simile al tipo osco o sannitico delle rimanenti provincie meridionali;

2. Che questo tipo si presenta sotto le varie forme craniali, sieno dolicocefale, sieno mesaticefale, sieno brachicefale;

3. Che, in generale, il cranio mesaticefalo è predominante, al quale segue il brachicefalo, in proporzioni superiori al dolicocefalo;

4. Che il cranio brachicefalo è più frequente nel sesso femminile, che nel maschile, il quale vince di lunga mano i cranî muliebri nella quantità della forma dolicocefala;

5. Che il cranio pompeiano ha una capacità cubica media elevata (uomini 1500, donne 1323 c. c.), predominando ne' maschi i cranî superiori alla media, e nelle femmine quelli inferiori alla media stessa;

6. Che la fronte non è molto larga, sottostando in ciò ai cranî romani, che sono distinti per la larghezza della parte anteriore della calvaria;

7. Che la calvaria nella sommità della fronte prende ordinariamente una forma quando più, quando meno ogivale; carattere che s'incontra quasi costante anche ne' cranî antichi e moderni osci-campani e sannitici;

8. Che la forma della faccia è più o meno ovale, poco risentita a' pomelli delle gote, che appena sporgono oltre il limite esterno della parte media della fronte e della mandibola;

9. Che la mascella è piuttosto grossa, pesante ed alta, onde il mento allungato, o non di rado lievemente sporgente;

10. Il naso è alto, grande, leptorino;

11. Le orbite sono tondeggianti, un po' inclinate all'esterno, e di moderata apertura. Ne' cranî femminei sono più grandi in proporzione, che ne' maschili, i quali sono in media mesosemi, laddove fra i muliebri ve ne ha molti che sono megasemi.

Tuttocciò è rivelato dall'esame de' cranî, ma in Pompei vi sono a fare altre osservazioni che interessano l'antropologo, ed è lo studio delle fisonomie, che si veggono in tanti dipinti che sono stati rinvenuti, ancor vivi e freschi, nelle pareti delle case di quella celebre città.

Chi avesse vaghezza di rendersi familiari quelle sembianze non ha che a visitare i risorti edifizî pompeiani, o meglio ancora quelle stupende dipinture che in sì gran copia sono riunite e conservate nel nostro Museo Nazionale. In que' volti può egli contemplare l'antico popolo di Pompei, e benchè le varie scene dipinte ritraggano quasi sempre argomenti tratti dalle epopee omeriche, o dalle antiche leggende mitologiche della Grecia, tuttavia i tipi che rappresentano sono tipi indigeni, sono tipi nazionali. Conciossiacchè i pittori sogliono sempre ispirarsi a' modelli che han sotto gli occhi quotidianamente, e qualunque sia il soggetto delle loro composizioni, i personaggi son sempre di tipo locale. Così le Madonne di Raffaello sono le effigie delle più belle donne umbre e romane, e le voluttuose Veneri del Tiziano sono la fedele riproduzione di formosissime donne Veneziane. Nell'Ascensione del Murillo è la donna Andalusa che è portata in cielo da una coorte di angioli, e le più celebri pitture fiamminghe non ci mostrano che que' tondi e rubicondi visi, e quelle chiome bionde che s'incontrano ovunque sulle rive della Schelda e della Mosa.

Non altrimenti adoperarono i pittori pompeiani, i quali in tutte le loro composizioni non rappresentavano che pochi tipi, e questi tutti del luogo ove esercitavano l'arte loro, onde Apollo, le Veneri, le Muse, le graziose Danzatrici, e le tante altre immagini da essi dipinte non sono che le effigie elette di indigeni Pompeiani.

Io ho riprodotto fedelmente in una Tavola (Tav. VIII) alcuni di questi tipi, e in ciascuno di essi può ravvisarsi la forma del volto che era proprio degli abitatori di quella città. In Achille (fig. 4) [1]), che indignato contro Agamennone giura di non più combattere contro Troia, si vede l'uomo brachicefalo, a testa rotonda; in Briseide (fig. 2) [2]), che abbandona mesta e dolente la tenda del figlio di Tetide, si ravvisa la donna mesaticefala con testa di moderata larghezza, e con volto un po' più lungo di quello dell' uomo brachicefalo. L' altra figura (fig. 3) [3]) è quella di Zefiro che si avvicina a Clori dormiente, e ne contempla con soave tenerezza le forme graziose. È la testa di un uomo mesaticefalo, il cui viso fa bel riscontro a quello di Briseide, che è fornita della medesima forma craniale. Per ultimo ho figurato una donna dolicocefala (fig. 1) [4]), ed è la testa dell' Aurora, il cui viso più lungo di quello delle altre figure, rappresenta l' altra forma craniale, ch'era pur comune fra il popolo pompeiano.

In questi quattro dipinti, benchè di forma l' una dall'altra diversa, pur nondimeno si scorge una tal quale somiglianza, che li ravvicina ad un tipo comune. Non vi ha certo identità di fattezze fra di essi, ma vi ha quella *facies*, quell'aspetto che fa giudicarli, quasi direi, di una medesima famiglia. Potrebbero forse anche dirsi procreati da uno stesso genitore, perciocchè, sebbene si distinguano ciascuno per tratti fisionomici particolari, hanno tuttavia nell' insieme quell'aria di parentela, che fa giudicarli di una medesima provvenienza, onde potrebbe ripetersi col poeta:

facies non omnibus una,
Nec diversa tamen qualem decet esse sororum.

Aggirandomi sovente per diletto ne' dintorni di Pompei, e visitando i villaggi e i paesi che le fan corona, sono rimasto sempre colpito della somiglianza che il tipo odierno di quelle circostanze serba tuttora coll' antico tipo pompeiano. Tanto ne' pressi di Pompei, quanto a Torre Annunziata, a Scafati, ad Angri, a Bosco Reale ho trovato le medesime fisonomie che sono effigiate nelle pitture pompeiane. Nei nativi di quelle contrade il capo mesaticefalo predomina anch'oggi come negli antichi pompeiani; vi è frequente il cranio brachicefalo, e in minoranza il teschio dolicocefalo, forse nelle stesse proporzioni che nel 1.° secolo dell' Era Cristiana. Quel tipo quindi che abbiamo trovato in Pompei lo vediamo perdurare tuttora negli abitatori odierni delle medesime contrade, presso i quali anch'oggi l' antropologo può riconoscere il vecchio stampo degli Osci antichi, che fin dai tempi più remoti posero stanza nelle fertili plaghe della Campania.

1) N. 9105 nella Galleria de' dipinti pompeiani.
2) N. 9108. Id.
3) N. 9202. Id. Una delle più belle ed armoniche composizioni che si sieno rinvenute in Pompei.
4) N. 9181. Id.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. — Impronta di un cadavere pompeiano ricavata in gesso nel 1873, e conservata nel Museo di Pompei. Essa rappresenta al naturale, meglio di qualunque pittura e scultura, le fattezze del volto e la forma intera del corpo di un adulto Pompeiano.

» II. — Cranio dolicocefalo muliebre, le misure del quale sono riportate nel N. 57 delle Tavole craniometriche.

» III. — Cranio mesaticefalo virile. Tavole craniometriche, N. 27.

» IV. — Altro cranio mesaticefalo virile. Tavole craniometriche, N. 32.

» V. — Cranio virile brachicefalo. Tavole craniometriche, N. 54.

» VI. — Cranio femminile brachicefalo. Tavole craniometriche N. 95. Alcuni denti della mascella inferiore di questo cranio andarono smarriti quando il teschio fu fotografato di prospetto.

» VII. — Cranio di tipo negroide, le misure del quale sono registrate nel N. 1 delle Tavole craniometriche.

Tutti i suddetti cranî sono stati ritratti originalmente in fotografia alla metà circa della grandezza del vero.

» VIII. — In questa tavola sono riprodotti alcuni Tipi Pompeiani tratti dalle pitture murali di Pompei conservate nel Museo Nazionale di Napoli.

La fig. 1. rappresenta l'Aurora; la 2. Briseide che abbandona la tenda di Achille; la 3. Zefiro che contempla le forme della bella Clori; la 4. Achille indignato contro Agamennone.

INDICE

finita stampare il dì 15 aprile 1882

TAVOLE CRANIOMETRICHE

Nel notare le misure dei cranî, le frazioni di millimetri al di sotto della metà non sono state valutate, e quelle dalla metà in sopra sono state calcolate per unità intere.

Tavola I. — Cranî maschili dolicocefali

Numero de' crani	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	Curva naso-occipitale: P. frontale	P. parietale	P. occipitale	Totale	Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale	Larghezza della fronte: P. inferiore	P. superiore	Glabella	Orbite: Larghezza	Altezza	Naso: Altezza	Larghezza	Linea bi-zigomatica
1	40	[illegible]	500	440	112	140	116	368	189	130	100	96	133	94	110	26	40	32	50	25	[illegible]
2	70	[illegible]	[illegible]	438	122	120	108	350	193	134	115	118	135	94	115	25	41	32	56	27	112
3	60	1410	515	430	126	120	124	370	185	130	107	104	132	97	101	22	38	34	51	23	[illegible]
4	70	[illegible]	495	430	»	»	»	364	181	130	110	110	137	93	112	24	40	34	52	23	[illegible]
5	60	[illegible]	[illegible]	415	120	120	120	360	182	132	92	97	130	95	110	20	40	32	50	20	[illegible]
6	60	[illegible]	520	440	126	138	116	380	190	138	105	104	135	100	112	23	40	34	47	25	[illegible]
7	80	[illegible]	[illegible]	420	130	130	120	380	190	138	110	116	130	95	110	20	42	36	51	25	»
8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	124	135	116	375	183	134	102	108	136	98	112	23	40	34	56	24	11[illegible]
9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	122	130	120	372	190	139	105	105	124	95	106	25	39	33	50	25	[illegible]
10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	120	135	120	375	190	140	110	108	125	110	121	24	38	30	50	26	[illegible]
Totale		14818	[illegible]	[illegible]	1102	1168	1060	3694	1873	1345	1056	1066	1317	971	1109	232	398	331	513	243	[illegible]
Media		1481	[illegible]	[illegible]	122	130	117	369	187	136	105	106	131	97	110	23	39	33	51	24	111

Numero de' crani	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Foro occipitale: Lunghezza	Larghezza	Mascella: Lunghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Altezza della mascella nella parte mediana	Larghezza della branca ascendente	Linea intercondiloidea	Indice cefalico	Indice verticale	Indice alveolare	Indice nasale	Indice orbitario	OSSERVAZIONI
1	105	100	107	66	118	32	30	94	69	30	36	107	688	704	1050	500	800	Tipo negroide. Lieve depressione longitudinale nella fronte. Ossificazione della sagittale.
2	101	93	121	67	»	35	30	»	»	»	»	»	694	[illegible]	1086	482	780	
3	104	110	107	72	»	»	»	»	»	»	»	»	703	714	1058	451	[illegible]	Scafocefalo. Depressione nella sagittale, e sporgenza de' seni frontali.
4	110	96	111	69	120	38	34	95	77	34	38	106	718	757	1146	442	850	Ogivale. Sutura obliterata.
5	95	92	110	65	»	34	30	»	»	»	»	»	725	714	[illegible]	[illegible]	800	Ogivale.
6	100	95	115	65	118	36	28	98	68	30	33	106	726	711	1053	532	850	Occipitale molto pronunziato, e linee semicircolari assai rilevate.
7	103	95	115	73	»	36	32	»	»	»	»	»	726	684	1084	[illegible]	[illegible]	
8	98	94	110	60	»	»	»	»	»	»	»	»	732	713	1043	428	850	Prognatismo dentario. Elevazione piramidale de' parietali: wormiani nella sutura lamdoidea.
9	98	90	100	65	»	34	32	»	»	»	»	»	732	[illegible]	[illegible]	500	[illegible]	Occipite prominente.
10	101	96	110	64	»	35	28	»	»	»	»	»	737	658	1052	500	[illegible]	Occipite molto sporgente.
Totale	1015	961	1106	666	356	280	244	287	214	94	107	319	7181	7037	10523	4725	[illegible]	
Media	101	96	110	66	119	35	30	96	71	31	36	106	718	703	1052	[illegible]	[illegible]	

Tavola II. — Crani maschili mesaticefali

Numero de' crani	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	Curva naso-occipitale: P. frontale	P. parietale	P. occipitale	Totale	Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale
11	50	1410	510	460	125	130	115	370	181	136	105	106	»
12	70	1590	525	455	130	115	70	315	185	140	114	105	135
13	60	1550	510	430	125	120	130	375	183	139	104	102	130
14	50	1460	505	430	125	125	90	340	171	130	112	116	132
15	70	1498	510	430	130	130	120	380	184	140	118	115	132
16	60	1504	570	435	125	131	118	374	190	145	110	110	127
17	70	»	510	»	120	125	110	355	183	140	100	108	»
18	50	1664	558	440	125	130	128	388	189	145	105	110	135
19	70	1435	505	450	125	123	122	360	177	136	105	104	125
20	55	1535	515	430	133	132	»	»	182	140	110	110	»
21	70	1570	530	450	132	132	119	385	188	146	112	114	134
22	60	1440	503	436	121	122	104	347	180	140	110	105	132
23	60	1560	525	443	125	125	132	382	186	145	100	110	133
24	60	1595	578	460	125	132	111	368	182	142	112	107	136
25	60	1555	520	440	125	130	115	370	187	146	113	110	122
26	18	1415	500	430	112	130	113	355	174	143	110	104	130
27	40	1530	520	455	125	120	125	370	182	143	115	113	128
28	50	1410	510	430	125	130	110	365	180	142	106	106	125
29	40	1575	532	470	140	125	120	385	190	150	120	112	130
30	50	»	520	456	125	120	»	»	185	146	108	110	130
31	65	1571	530	470	134	133	123	390	189	150	105	105	136
32	70	1640	568	475	135	145	132	412	184	147	111	104	136
33	70	1465	514	450	120	120	126	366	179	143	119	116	130
Totale		31972	12068	9825	2907	2925	2433	7752	4211	3274	2524	2502	2618
Media		1523	525	427	126	127	115	369	183	142	109	109	131

Numero de' crani	Larghezza della fronte: P. inferiore	P. superiore	Glabella	Orbite: Larghezza	Altezza	Naso: Altezza	Larghezza	Linea bi-zigomatica	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Foro occipitale: Lunghezza	Larghezza
11	96	107	20	40	34	51	23	11[illegible]	»	»	»	69	»	»	»
12	100	110	26	42	36	52	25	121	105	95	110	69	»	38	34
13	102	116	26	43	36	50	25	11[illegible]	97	90	105	70	118	34	28
14	90	98	20	42	34	50	25	120	108	102	105	66	»	34	30
15	98	112	20	40	36	56	26	»	104	95	108	74	»	36	31
16	102	117	22	40	36	51	24	118	102	110	95	71	»	36	30
17	98	111	26	41	34	52	24	108	92	»	»	»	»	»	»
18	102	114	22	40	38	53	24	110	95	87	114	75	»	36	34
19	103	116	23	38	32	50	23	115	98	90	110	68	»	»	»
20	100	100	25	41	37	60	23	118	»	»	»	79	»	»	»
21	101	115	26	42	34	50	24	120	93	95	112	72	»	40	32
22	96	115	26	42	34	56	23	112	112	95	112	79	»	38	30
23	100	112	25	42	36	50	22	111	97	92	124	65	»	38	30
24	98	112	23	41	39	54	24	115	98	96	110	80	»	35	28
25	105	116	24	38	32	55	25	118	100	95	107	73	»	38	30
26	94	110	21	38	34	52	23	105	95	92	101	71	»	34	30
27	100	110	24	40	34	60	27	117	109	100	108	62	118	32	24
28	98	112	25	38	32	50	24	110	95	91	105	69	»	35	29
29	107	117	20	38	34	51	25	124	100	100	120	73	»	35	32
30	102	121	25	42	32	53	24	122	100	95	106	70	»	31	28
31	98	112	20	38	34	50	25	118	101	94	102	74	»	37	28
32	100	112	25	38	36	53	22	114	95	87	114	74	120	36	31
33	92	105	28	40	35	53	27	112	100	88	108	70	120	37	30
Totale	2282	2570	542	924	799	1212	557	2539	2096	1889	2176	1573	476	680	569
Media	99	112	24	43	35	53	24	114	100	90	104	71	119	36	30

Numero de' crani	Mascella: Lunghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Altezza della mascella nella parte mediana	Larghezza della branca ascendente	Linea intercondiloidea	Indice cefalico	Indice verticale	Indice alveolare	Indice nasale	Indice orbitario	Osservazioni
11	»	»	»	»	»	751	»	»	451	850	
12	»	»	»	»	»	757	730	1105	482	857	Lievemente ogivale. Linee semicircolari assai rilevate.
13	»	»	»	»	»	760	710	928	460	837	Tipo romano. Metopico. Occipite molto sporgente.
14	»	»	»	»	»	760	795	1059	500	810	Processi frontali e zigomatici, ed arcate sopraciliari molto sviluppati.
15	»	»	»	»	»	761	717	1095	464	900	Metopico.
16	»	»	»	»	»	763	668	1010	471	900	Tipo romano.
17	»	»	»	»	»	765	»	»	460	829	
18	»	»	»	»	»	767	714	916	453	950	
19	»	»	»	»	»	768	700	918	460	842	
20	»	»	»	»	»	769	»	»	385	902	
21	»	»	»	»	»	777	713	979	480	810	Leggermente ogivale.
22	»	»	»	»	»	778	733	1179	411	810	Wormiano nella sutura coronale.
23	»	»	»	»	»	780	715	948	440	974	Grossi wormiani nella sutura lamdoidea
24	»	»	»	»	»	780	714	1021	444	951	
25	»	»	»	»	»	781	652	950	455	842	Arcate sopraciliari sviluppate.
26	»	»	»	»	»	783	683	968	434	895	
27	100	70	34	34	106	786	703	1090	450	850	Linee semicircolari assai rilevate.
28	»	»	»	»	»	789	694	1044	480	842	Wormiani nella lamdoidea destra
29	»	»	»	»	»	789	684	1000	490	895	Prognato con fronte depressa
30	»	»	»	»	»	789	703	1053	453	762	
31	»	»	»	»	»	794	720	1074	500	805	
32	91	69	34	32	105	799	739	916	415	947	
33	96	65	28	30	110	799	796	1136	519	875	Zigomi molto sporgenti.
Totale	287	204	96	96	321	17835	14213	20389	10557	19935	
Media	95	68	32	32	107	775	711	1019	476	866	

Tavola III. — Crani maschili brachicefali

Numero de' crani	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	Curva naso-occipitale: P. frontale	P. parietale	P. occipitale	Totale	Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale	Larghezza della fronte: P. inferiore	P. superiore	Glabella	Orbite: Larghezza	Altezza	Naso: Altezza	Larghezza
34	35	1600	550	460	125	120	130	375	186	149	115	108	128	102	118	30	40	36	52	23
35	70	1570	515	452	130	115	128	370	181	145	119	145	135	102	120	22	38	33	52	22
36	70	1445	510	440	»	»	»	»	182	146	106	104	136	101	115	22	43	34	52	24
37	65	1500	510	415	130	132	123	375	182	146	124	104	140	95	113	22	40	34	42	24
38	70	1410	500	440	120	120	125	365	177	142	109	106	125	94	110	25	32	30	52	24
39	50	1445	510	450	130	112	118	360	178	143	112	114	131	90	100	19	36	33	51	24
40	40	1500	515	445	136	115	127	378	182	147	102	107	132	94	118	24	38	32	56	26
41	60	1335	555	452	130	122	118	370	175	142	102	104	132	96	117	20	36	32	51	23
42	50	»	498	»	120	130	98	348	174	142	»	109	128	90	112	21	40	33	54	25
43	65	1360	475	440	112	124	100	336	170	139	102	98	132	97	100	25	38	33	52	26
44	70	1440	596	440	132	115	113	360	174	143	110	104	130	94	110	21	40	36	53	22
45	75	»	»	»	»	»	»	»	182	150	»	»	»	96	104	25	40	34	52	26
46	50	1598	520	438	126	121	121	368	172	144	113	115	130	119	130	24	43	33	50	24
47	70	1361	505	465	128	120	112	360	178	145	110	111	132	100	121	25	39	35	55	25
48	60	1460	518	465	120	130	106	356	181	150	111	111	133	114	124	30	46	36	52	23
49	60	1460	510	460	125	120	110	355	178	148	110	110	130	105	112	24	40	35	52	24
50	70	1685	530	455	125	135	120	382	185	154	112	105	131	94	105	24	43	35	55	24
51	70	1500	490	455	124	118	108	350	170	143	100	98	130	95	115	23	36	30	47	23
52	70	1585	520	460	130	120	115	365	177	150	112	114	»	115	120	21	42	36	55	23
53	60	1595	520	450	125	130	115	370	175	154	116	112	128	97	115	25	40	35	54	22
54	60	1545	488	455	120	130	110	360	170	150	104	106	136	91	105	20	38	36	50	21
55	70	1498	555	450	128	132	105	365	174	154	112	112	132	95	113	23	38	35	51	25
Totale		29892	10890	8987	2516	2461	2302	7258	2903	3226	2201	2297	2630	2176	2497	520	866	746	1145	523
Media		1495	519	449	125	123	115	363	177	147	110	109	131	99	113	24	39	34	52	24

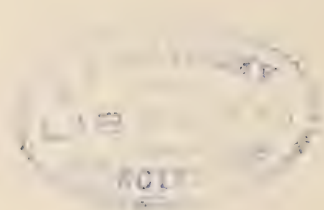
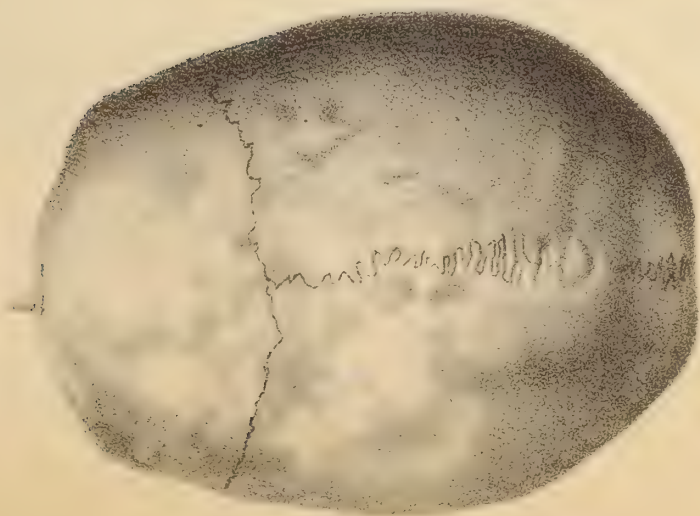
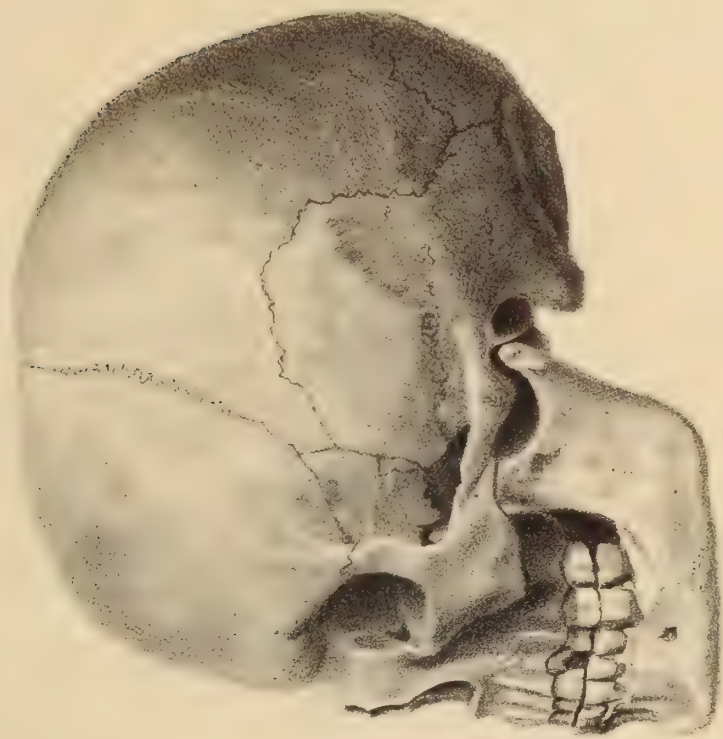
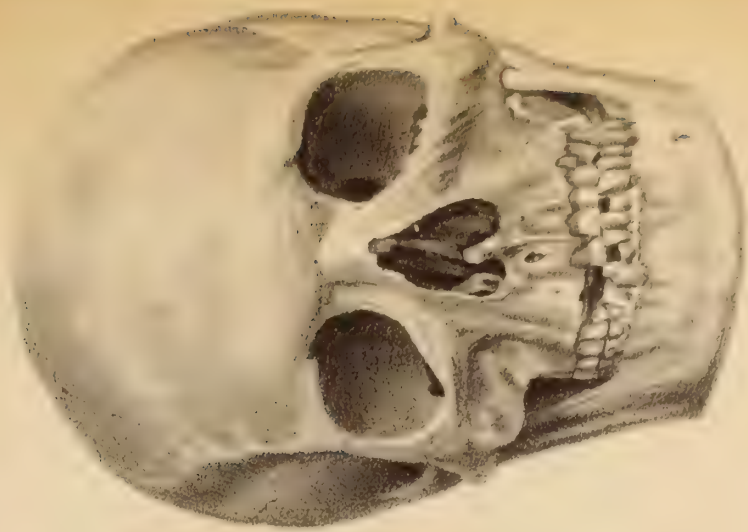
Numero de' crani	Linea bi-zigomatica	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Foro occipitale: Lunghezza	Larghezza	Mascella: Lunghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Altezza della mascella nella parte mediana	Larghezza della branca ascendente	Linea intercondiloidea	Indice cefalico	Indice verticale	Indice alveolare	Indice nasale	Indice orbitario	Osservazioni
34	11[illegible]	101	90	107	70	118	36	36	90	»	30	»	»	801	688	1122	442	900	Metopico.
35	11[illegible]	100	88	108	71	»	32	28	»	»	»	»	»	801	740	1136	519	875	Forte depressione nella radice nasale.
36	12[illegible]	100	86	112	73	»	35	30	»	»	»	»	»	802	747	1163	400	791	Suture obliterate.
37	11[illegible]	92	90	105	60	»	32	32	»	»	»	»	»	802	769	1022	511	850	
38	10[illegible]	96	90	84	68	»	30	25	»	»	»	»	»	802	706	938	460	800	Metopico
39	11[illegible]	100	93	104	78	»	36	33	»	»	»	»	»	803	736	1075	471	917	
40	11[illegible]	96	87	112	73	»	38	30	»	»	»	»	»	808	725	906	464	842	
41	11[illegible]	100	90	110	68	118	36	32	95	64	31	33	104	811	754	1111	451	889	Forma ogivale cospicua. Arcate sopraciliari molto rilevate.
42	11[illegible]	106	96	96	74	»	32	28	»	»	»	»	»	816	736	1104	463	875	Ogivale, massime nel frontale. Ossificazione quasi completa della sagittale.
43	10[illegible]	95	95	93	69	113	34	24	92	58	28	34	102	818	776	1000	500	868	
44	1[illegible]	91	86	94	60	»	34	28	»	»	»	»	»	822	747	945	415	906	Depressione nella parte posteriore della sagittale.
45	11[illegible]	»	»	»	73	115	»	»	97	69	27	30	108	824	»	»	500	850	Arcate sopraciliari sviluppate. Mento sporgente.
46	11[illegible]	100	93	104	70	117	43	33	92	73	28	31	112	828	756	1076	480	767	Orbite molto inclinate all'esterno. Tuberosità frontali molto sporgenti.
47	10[illegible]	100	100	90	73	»	36	32	»	»	»	»	»	824	754	900	455	865	
48	12[illegible]	107	102	109	72	120	36	32	96	75	34	36	110	829	735	1059	442	783	Tipo romano. Ossa wormiane nell' occipitale.
49	11[illegible]	98	92	112	66	»	38	32	»	»	»	»	»	831	730	939	386	875	
50	11[illegible]	93	86	115	72	»	35	32	»	»	»	»	»	832	708	925	435	814	Ossificazione della sagittale. Orbite molto inclinate in fuori.
51	10[illegible]	93	87	95	72	»	30	28	»	»	»	»	»	841	765	935	439	833	
52	11[illegible]	»	»	»	80	»	»	»	»	»	»	»	»	847	»	»	418	857	Tipo romano
53	11[illegible]	95	90	118	75	»	35	30	90	»	30	»	»	880	731	947	407	875	Metopico. Apofisi mastoidee sviluppatissime.
54	10[illegible]	94	88	103	56	120	39	30	92	62	33	34	100	882	808	1011	420	789	Lievemente idrocefalico
55	11[illegible]	97	95	102	68	»	38	32	»	»	»	»	»	885	759	1021	490	921	Gobbe frontali prominenti.
Totale	24[illegible]	1954	1824	2073	1541	821	705	601	744	401	241	198	636	18174	14862	20335	10019	18612	
Media	11[illegible]	98	91	104	70	117	35	30	93	67	30	33	106	826	743	1017	455	846	

Tavola IV. — Cranî femminili dolicocefali e mesaticefali.

Numero de' cranî	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	Curva naso-occipitale: P. frontale	P. parietale	P. occipitale	Totale	Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale	Larghezza della fronte: P. inferiore	P. superiore	Glabella	Orbite: Larghezza	Altezza	Naso: Altezza	Larghezza	Linea bi-zigomatica	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Foro occipitale: Lunghezza	Larghezza	Mascella: Larghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Altezza della mascella nella parte mediana	Larghezza della branca ascendente	Linea intercondiloidea	Indice cefalico	Indice verticale	Indice alveolare	Indice nasale	Indice orbitario	Osservazioni
A. — Cranî dolicocefali																																							
56	60	1275	492	355	120	125	»	»	185	135	»	»	»	»	»	22	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	730	»	»	»	»	
57	60	1490	500	450	130	130	110	370	180	132	102	100	128	96	106	26	37	30	51	24	108	97	90	112	70	113	34	31	85	60	29	30	99	733	767	928	480	811	Wormiani nella sutura occipitale sinistra. Orbite molto inclinate in fuori.
58	50	1349	[illegible]	358	»	»	»	»	190	141	97	97	132	98	115	27	»	»	»	»	»	»	»	99	»	»	37	25	»	»	»	»	»	742	695	»	»	»	Metopico
59	40	»	480	425	115	120	105	340	175	132	102	100	128	95	108	24	37	32	49	22	100	104	101	99	67	»	»	»	»	»	»	»	»	754	731	1089	553	865	Prognato
Totale		4114	1977	1588	365	375	215	710	730	540	301	297	388	289	329	99	74	62	100	46	208	201	191	310	137	113	71	56	85	60	29	30	99	2959	2193	2017	1033	1676	
Media		1371	494	397	122	125	107	355	182	135	100	99	129	96	110	25	37	31	50	23	104	100	95	103	68	113	35	27	85	60	29	30	99	740	731	1008	516	838	
B. — Cranî mesaticefali																																							
60	?	»	501	420	115	115	122	352	180	136	104	»	128	96	106	23	38	34	50	22	104	95	90	109	58	114	»	»	80	58	25	28	»	756	711	947	440	868	Metopico.
61	50	»	498	»	118	120	»	»	176	134	95	95	»	90	104	18	34	32	48	20	102	»	»	»	63	»	»	»	»	»	»	»	»	761	»	»	417	941	
62	30	1285	485	415	122	120	108	350	175	134	94	104	122	86	100	»	38	34	48	22	106	96	88	101	66	»	34	30	»	»	»	»	»	766	697	917	453	895	
63	70	1305	490	400	115	133	102	350	171	130	100	100	120	95	106	22	39	35	50	22	107	96	90	106	66	105	30	24	84	53	22	31	91	766	702	938	440	897	
64	18	1280	478	420	126	123	95	344	177	136	100	102	127	95	105	18	36	34	50	20	98	92	90	100	65	»	36	30	»	»	»	»	»	768	710	978	400	944	Tre grandi wormiani nell'occipite, ed uno nella sagittale.
65	30	1420	505	420	122	130	108	360	182	140	96	100	123	96	112	23	38	36	50	22	100	92	86	106	64	»	36	30	»	»	»	»	»	769	676	933	440	833	
66	20	»	485	425	120	120	112	352	174	136	»	»	120	92	106	20	34	32	45	20	100	102	88	103	62	»	35	30	»	»	»	»	»	770	690	1159	444	941	
67	50	1325	494	425	122	124	120	366	179	138	105	107	132	100	106	20	42	32	52	24	110	93	87	110	70	»	35	30	»	»	»	»	»	771	737	935	471	762	Osso epactale quadrilatero. Leggermente ogivale.
68	20	1270	485	420	120	122	113	355	175	135	92	95	122	91	105	20	38	35	48	21	102	92	90	93	62	»	30	23	»	»	»	»	»	771	697	1022	438	921	
69	70	»	505	430	120	124	115	365	181	140	105	100	»	95	106	22	40	35	45	23	106	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	773	»	»	511	875	Asimmetrico, con predominio della metà sinistra
70	70	1340	490	440	128	124	113	365	179	135	112	110	132	93	110	25	39	33	45	25	118	101	92	97	64	»	31	28	»	»	»	»	»	775	737	1088	555	846	Suture ossificate.
71	50	1300	495	430	125	125	109	355	180	140	95	96	128	92	104	24	38	34	48	20	100	98	92	96	68	120	34	29	88	60	35	28	102	778	711	1065	417	971	
72	40	1150	480	450	120	130	100	350	173	135	101	101	133	90	97	21	38	33	48	22	100	90	89	77	60	101	39	31	85	64	26	30	108	780	769	1000	379	868	Occipite molto sporgente. Apofisi mastoidee appena abbozzate.
73	70	1390	490	»	122	110	113	345	174	136	»	106	131	97	105	23	35	32	50	24	111	101	90	105	68	»	32	28	»	»	»	»	»	782	749	1122	480	914	Wormiani nell'occipite.
74	18	1365	475	410	121	130	105	356	168	133	92	94	127	86	100	22	35	29	47	20	93	89	86	102	60	»	28	25	»	»	»	»	»	792	756	966	426	829	
75	60	1245	478	415	110	120	110	340	170	135	100	98	125	97	106	23	38	35	52	21	110	96	90	102	66	119	35	26	86	58	32	36	98	794	735	938	404	921	Metopico — Mento sporgente
76	50	1440	500	445	125	120	115	360	180	143	104	100	129	92	106	20	36	34	50	22	104	95	96	106	65	»	32	26	»	»	»	»	»	794	717	990	440	944	
77	70	1400	520	450	140	130	110	385	181	144	95	102	127	98	105	30	39	35	48	29	»	92	88	100	67	»	39	35	»	»	»	»	»	796	702	957	604	897	Idrocefalico; prognato.
78	40	1280	518	440	130	125	110	365	181	144	100	99	122	93	105	30	40	32	50	25	117	93	90	102	63	»	34	26	»	»	»	»	»	796	674	968	500	800	Metopico
79	30	1335	495	430	130	120	115	355	178	142	100	105	126	96	106	24	38	33	50	24	109	96	90	102	64	»	38	31	»	»	»	»	»	798	708	958	480	868	
Totale		21130	9867	7685	2451	2465	2005	6770	3531	2746	1790	1814	2274	1870	2100	428	753	669	974	448	[illegible]	1709	1612	1817	1221	559	578	482	423	293	140	153	399	15556	12878	17881	9139	17735	
Media		1321	493	427	123	123	110	356	177	137	99	101	126	93	105	22	38	33	49	22	105	95	90	101	63	112	34	28	85	59	28	31	100	778	715	993	457	887	

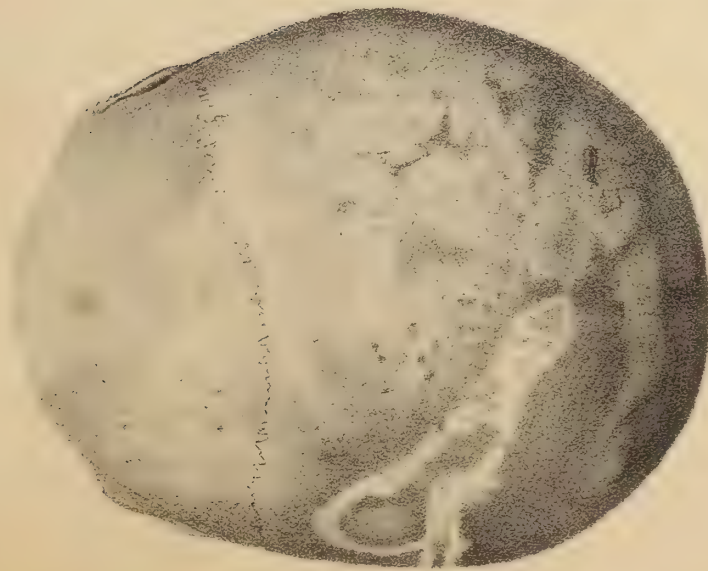
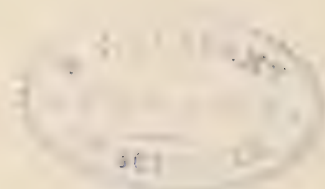
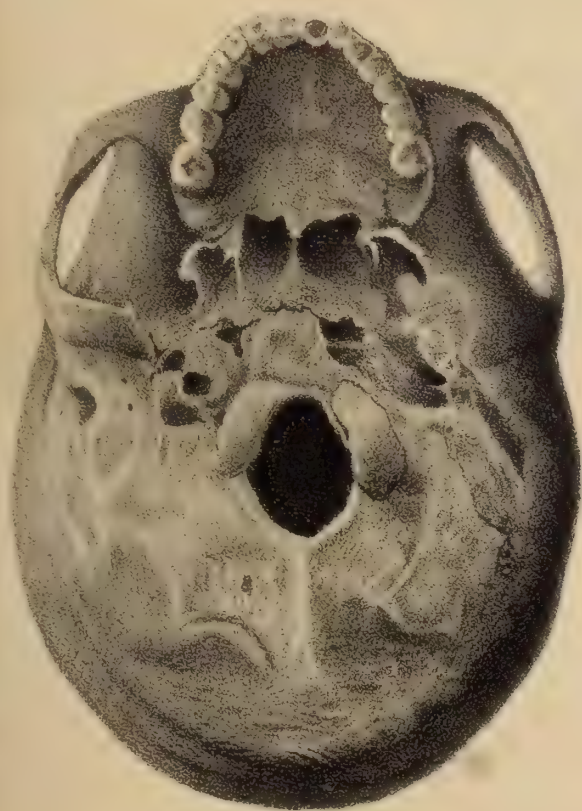
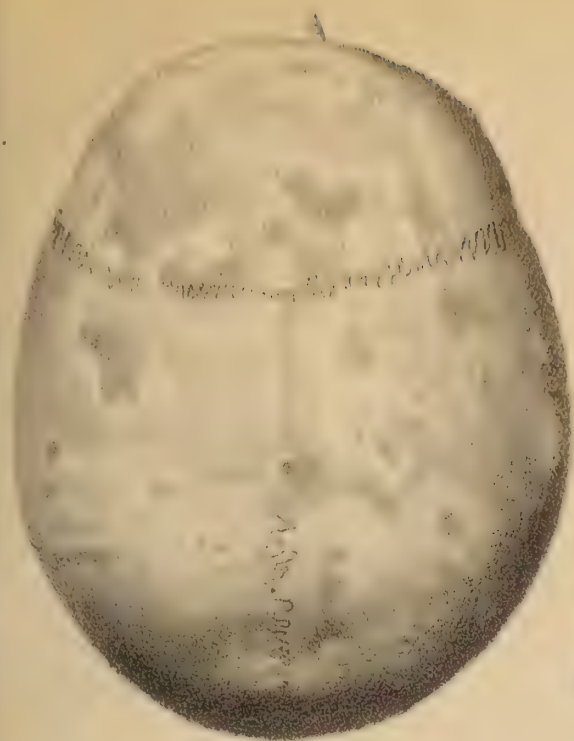
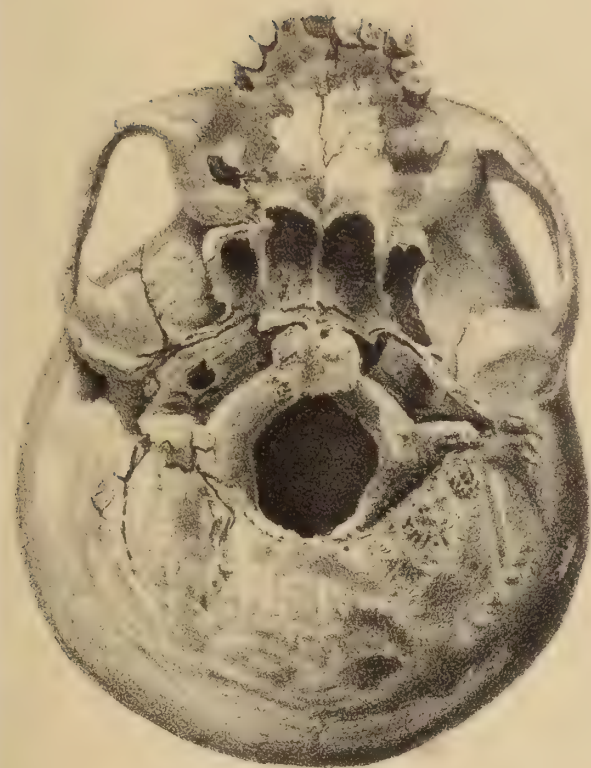
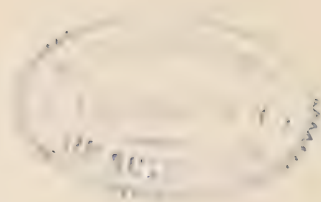
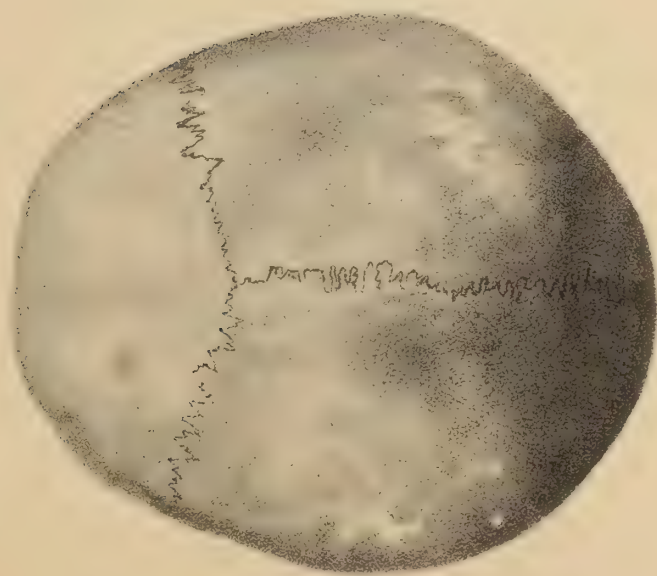
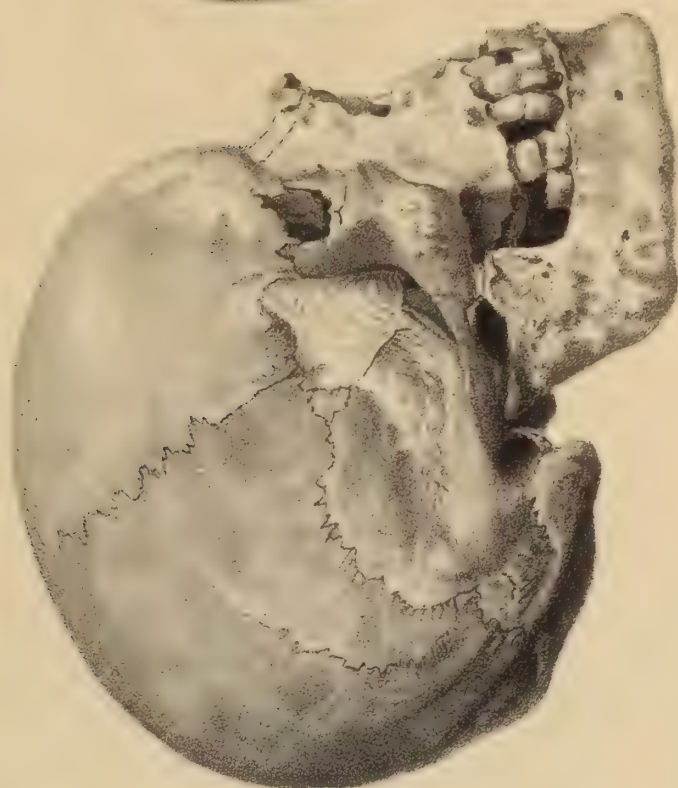
Tavola V. — Crani femminili brachicefali

					Curva naso-occipitale									Larghezza della fronte			Orbite		Naso								Foro occipitale		Mascella										
Numero de' crani	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	P. frontale	P. parietale	P. occipitale	Totale	Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale	P. inferiore	P. superiore	Glabella	Larghezza	Altezza	Altezza	Larghezza	Linea bi-zigomatica	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Lunghezza	Larghezza	Lunghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Altezza della mascella nella parte mediana	Larghezza della branca ascendente	Linea intercondiloidea	Indice cefalico	Indice verticale	Indice alveolare	Indice nasale	Indice orbitario	OSSERVAZIONI
80	50	1310	500	»	122	125	70	317	176	141	95	93	»	93	110	20	38	30	48	24	10.	»	»	»	65	»	»	»	»	»	»	»	»	801	»	»	500	789	
81	65	»	480	405	115	110	110	335	167	134	95	105	125	85	98	21	38	35	45	23	10	97	96	96	61	»	35	32	»	»	»	»	»	802	749	990	511	921	
82	60	1230	500	420	115	110	120	345	175	141	97	97	128	96	119	25	38	34	50	25	10	102	93	96	68	»	32	24	»	»	»	»	»	806	731	1097	500	898	Prognato.
83	35	1157	485	425	118	112	115	345	171	138	106	105	132	98	120	28	36	32	50	21	10	94	90	104	65	100	36	30	82	55	29	28	100	807	772	1044	420	889	Metopico. Leggermente ogivale
84	50	1335	490	440	120	125	110	355	173	140	105	105	130	94	105	24	40	32	52	25	11	94	93	98	68	118	38	32	90	65	30	36	110	809	751	989	482	800	
85	45	1313	498	432	»	»	»	»	175	142	100	96	»	92	104	23	38	31	50	25	10	»	»	»	63	»	»	»	»	»	»	»	»	811	»	»	500	816	
86	25	»	470	410	110	112	»	»	164	130	100	103	»	90	102	20	35	33	43	23	1	88	86	96	56	»	»	»	»	»	»	»	»	817	»	1023	535	943	
87	40	1160	485	423	118	120	102	340	173	142	104	100	110	96	105	22	36	34	50	24	11	100	90	98	62	»	34	30	»	»	»	»	»	821	635	900	480	944	
88	60	»	490	450	125	120	110	355	171	141	102	108	140	92	102	23	39	35	48	23	10	102	92	105	71	»	36	30	»	»	»	»	»	821	819	1109	471	900	
89	25	»	480	410	122	115	103	340	170	140	92	90	120	93	112	20	42	32	48	24	10	93	90	98	61	»	32	28	»	»	»	»	»	824	706	968	471	762	
90	60	1248	490	435	118	125	107	350	170	140	107	104	131	93	115	24	40	32	»	»	»	»	»	»	»	»	32	28	»	»	»	»	»	824	771	»	»	800	
91	70	1420	500	460	120	110	123	353	174	144	120	125	125	101	117	25	37	31	51	24	10	95	91	110	70	114	34	30	82	64	31	29	104	828	718	958	471	838	Linee semicircolari occipitali molto rilevate.
92	50	1200	482	425	110	125	110	345	170	141	98	95	130	97	114	25	35	22	50	25	11	92	90	99	67	»	28	28	»	»	»	»	»	829	765	1022	500	914	Metopico.
93	60	1300	500	430	120	115	120	355	171	142	102	102	126	93	105	21	36	35	51	23	10	91	86	102	71	»	31	26	»	»	»	»	»	830	737	1058	451	972	
94	20	1260	478	415	116	120	104	340	163	135	94	100	125	92	98	22	38	34	48	22	10	92	90	96	60	»	32	29	»	»	»	»	»	834	767	978	458	895	Condili occipitali sporgenti nel foro occipitale.
95	40	1305	470	420	118	120	102	340	162	135	101	96	127	92	112	21	36	34	48	20	107	92	86	97	66	106	36	26	81	53	25	29	»	840	784	933	417	944	
96	70	1245	490	430	131	125	89	345	172	145	105	102	124	96	105	24	38	34	50	25	10	96	94	90	65	»	34	28	»	»	»	»	»	843	721	979	500	895	
97	60	»	450	410	120	120	110	350	172	145	111	106	132	100	100	23	41	34	50	25	10	96	86	98	64	»	39	33	»	»	»	»	»	843	767	896	500	829	
98	20	1449	492	435	120	120	115	355	170	144	97	90	125	90	106	21	35	30	45	21	[illegible]	90	86	95	61	»	30	25	»	»	»	»	»	847	735	956	467	857	
99	90	1230	480	450	110	122	113	345	170	145	105	107	127	90	100	20	41	34	50	22	104	95	87	99	»	»	32	25	»	»	»	»	»	853	747	1092	440	829	Condilo occipitale accessorio nel lato destro. Ossificazione delle suture sagittale e lamdoidea.
100	70	1275	480	422	118	120	107	345	161	142	100	100	119	90	102	22	40	36	50	25	11	91	86	102	70	»	33	29	»	»	»	»	»	866	713	945	500	900	
Totale		20437	10190	8547	2366	2371	2040	6695	3570	2947	2136	2109	2276	1963	2251	474	807	684	977	469	212	1700	1612	1779	1244	438	604	513	345	237	115	132	314	17356	13388	17937	9574	18335	
Media		1277	485	427	118	119	108	352	170	140	102	100	126	93	107	23	38	33	49	23	10	95	90	99	64	109	33	28	86	59	28	30	105	826	744	996	479	873	

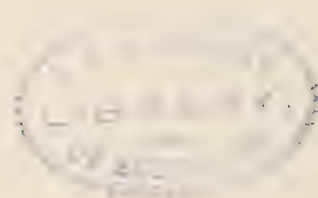
Impronta umana - Scoverta 1873

Cranio femminile dolicocefalo

Cranio virile mesaticefalo

Lit. Petruzzelli Napoli

Cranio virile mesaticefalo

Lit. Petruzzelli-Napoli

Cranio virile brachicefalo

Cranio femminile brachicefalo

Cranio negroide pompeiano

Tipi pompeiani copiati da pitture murali di Pompei

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

NOTIZIE ED OSSERVAZIONI SULLA GEO-FAUNA SARDA

Memoria Prima

Risultamento di ricerche fatte in Sardegna nel settembre 1881.

pel Socio Ordinario **ACHILLE COSTA**

(presentata nell' adunanza del dì 4 febbraio 1882)

Uso a trar profitto in ogni anno del periodo che le occupazioni Universitarie lasciano libero, onde impiegarlo in ricerche zoologiche, nell' anno ora spirato, scelsi a campo delle mie investigazioni la Sardegna. Non perchè quest' isola fosse stata finora poco esplorata, chè anzi basterebbe menzionare le ricerche del Genè, il quale vi dimorò non una, ma diverse intere stagioni per incarico del Governo del Piemonte, per convincersi del contrario. Le raccolte fattevi da questo distinto Zoologo, che ho osservate nel Museo della Università di Torino, furono copiose oltremodo, e sarebbero state sufficienti per un Prodromo di Fauna Sarda. Però, non ostante avesse molto raccolto, poco giunse ad illustrare egli stesso. Infatti, oltre la monografia de' Rettili e due fascicoli sopra Coleotteri nuovi o poco conosciuti, null' altro pubblicò. Molti insetti inviò ad Entomologi specialisti, che ne pubblicarono le novità nelle rispettive opere. Anche fino ad epoca molto recente giacevano in quel Museo nella collezione Entomologica Sarda molte specie inedite, che ho pubblicate io medesimo, soprattutto di Emitteri ed Imenotteri. Dopo del Genè, varî Naturalisti stranieri ed italiani hanno fatto ricerche in quell' isola, e ciascuno vi ha avuto la sua quota di bottino scientifico. Tutto ciò non mi dissuadeva dal visitare la Sardegna; sia perchè era in me vivo il desiderio di conoscere un' isola, che offre tanto interesse pel Naturalista, sia perchè persuaso che nessuna contrada può dirsi esplorata abbastanza, e che qualche spigolatura poteva ancora esservi a raccogliere.

La stagione nella quale ho eseguito le mie ricerche non è stata certo la più propizia, considerando che in Sardegna, indipendentemente dalla posizione meridionale, a

causa della abituale scarsezza di acque piovane, durante la state ogni vegetazione spontanea scompare. Ma la stagione non era scelta da me, sibbene imposta dalle circostanze. Però, se ciò poteva rendere il frutto delle mie ricerche proporzionalmente scarso, avevo il convincimento che queste non avrebbero mancato di offrire la loro parte di importanza per la ragione stessa che, avendola i Naturalisti ordinariamente visitata nei mesi più favorevoli, le notizie e le osservazioni che avrei raccolte in questa stagione, non trovando riscontro in quelle di altri, avrebbero potuto avere il loro speciale interesse. I risultamenti hanno corrisposto alle previsioni. Infatti, per citare un esempio tra i molti che potrei qui addurre, il Genè parlando del suo *Philax nivalis*, dice che sciolte le nevi pare che muoia, avendolo trovato dopo quell'epoca abbondante sì, ma sempre morto. E pure nella metà del Settembre quell'insetto trovavasi vivente sulle maggiori alture del Gennargento, delle quali è quasi esclusivamente abitatore, unitamente ad altri coleotteri speciali di quelle vette, che il Genè trovò soltanto in fine di primavera e cominciamento di està. Oltre a ciò, vi ha un'altra considerazione. Talune specie di Ortotteri e di Emitteri raggiungono soltanto assai tardi il loro completo sviluppo, sicchè nel mese di Settembre era più facile che in altra stagione trovarle allo stato di immagini.

Concludendo posso affermare che le mie indagini, non ostante la stagione tardiva, non sono rimaste senza vantaggioso frutto, siccome risulterà dalla esposizione che farò delle cose raccolte. Chè anzi il risultamento è stato per me tanto soddisfacente, d'avermi lasciato nell'animo un vivo desiderio di ritornarvi in stagione più opportuna, e dimorarvi ancora un tempo più lungo, a fine di poter riunire gli elementi necessarî per un *Prodromo della Geo-Fauna Sarda.*

Nel presente lavoro, pertanto, darò in una prima parte il ragguaglio de' luoghi percorsi e de' mezzi a ciò adoperati, potendo siffatte indicazioni, soprattutto per le regioni montuose nelle quali s'incontrano le difficoltà maggiori, riuscire utili ad altri naturalisti che volessero battere i medesimi sentieri, siccome ho fatto pel viaggio in Calabria. Ed indicando in ciascun luogo le specie più interessanti rinvenutevi, l'insieme di tali notizie può somministrare utili elementi per la geografia zoologica. In una seconda parte esporrò sistematicamente tutto quello che nelle diverse contrade ho raccolto. Una terza conterrà le note illustrative o la descrizione succinta di specie che lo meritassero.

La descrizione minuta e la figura di queste ultime sarà data in lavoro più esteso, che ho in animo pubblicare qualora possa realizzare il progetto di più estese ricerche in quell'isola. In contrario le darò come supplemento al presente lavoro, quando avrò potuto ancora completare lo studio delle molte specie che attualmente rimangono tuttora indeterminate.

Debbo pertanto avvertire occuparmi in tale lavoro esclusivamente della Fauna terrestre: la fauna marina avrebbe bisogno di residenza assai prolungata ne' principali punti della costa dell'isola, e dell'aiuto di abili pescatori. Le quali cose non poteva io effettuire.

Finalmente mi occorre esternare la mia gratitudine verso i molti Signori che mi sono stati generosi di cortesie e di agevolazioni nelle mie ricerche, e de' quali troveransi segnati i nomi nella relazione del viaggio che succede. Essi han dato una prova luminosa che la Sardegna, lungi dall' essere un' isola tuttavia semi-selvaggia, sta innanzi nella civiltà, non meno che nella coltura intellettuale, assai più di quello che nel continente generalmente si pensa.

PARTE PRIMA

Relazione del viaggio

Mese di Settembre

2. — Col piroscafo postale A. Volta, che salpò dal nostro porto alle ore 2 p. m. lasciai Napoli. Il mare, dapprima leggermente agitato, andò man mano imperversando, e la notte divenne quasi burrascoso: sicchè il dì seguente, anzichè nell'orario normale, non si gittò l'àncora nel porto di Cagliari prima delle nove della sera. L'albergo che in questa città gode fama di meglio tenuto è intitolato la *Scala di Ferro:* a quello quindi mi diressi. Debbo però confessare che rimasi deluso nell'aspettativa. La sala da pranzo e l'altra da caffè che vi sono annesse farebbero ottima mostra in qualunque città di prim'ordine; l'albergo però non è al livello della civiltà di Cagliari, e rimane pure inferiore a taluni che trovansi in altre città dell'isola medesima, le quali non sono a lei superiori nel resto. Ed è a desiderare che Municipio e cittadini s'impegnassero perchè uno migliore ne sorga, che possa più convenientemente accogliere i forestieri [1]).

4. — Il primo ad essermi largo di cortesie fu il dott. Angelo Falcone, che nelle prime ore del mattino mi fu di guida per conoscere le parti principali della città per me nuova. Non volendo però che quella prima giornata passasse senza iniziare le mie ricerche scientifiche, profittando di una visita a fare all'ottimo e distinto collega Prof. Patrizio Gennari, mi diressi all'Orto Botanico, che è tutto fondazione del nominato professore; e dopo aver col medesimo curiosato l'Orto, mi recai alla parte tuttora incolta limitrofa a quella già messa in coltura, nonchè alle praterie naturali che son presso l'antico Anfiteatro. Le indagini non riuscirono infruttuose. Furono infatti per me interessanti l'*Ephippigera rugosicollis* incompletamente descritta dal Serville ed il *Gryllus Cerysii* nella sua forma tipica. Non voglio tralasciare di notare la grande abbondanza dell'*Helix candidissima.* Nelle ore pomeridiane, condottovi dal sopra lodato Dottor Falcone, visito l'*Ospizio marino sardo*, destinato a dare ricovero e far fruire dei bagni di mare a ragazzi poveri d'ambo i sessi, affetti da malattie scrofolose: stabilimento mantenuto da contribuzioni private, e che fa molto onore ai cittadini che vi concorrono con le loro largizioni, ed ai Professori che affratellati ne assumono la cura per la parte sanitaria. Presso l'Ospizio rivedo, ed in grande abbondanza, un Ligeideo da me trovato nel Settembre dell'anno precedente presso Palermo, e che ho denominato *Eumicropterus aradoides.*

5. — L'aridità delle asciutte campagne mi consigliarono a cominciare le ricerche dalle vicinanze delle acque. E però percorsi buona parte della striscia di terra che separa il littorale del golfo dal vastissimo *Stagno di Cagliari*, estendendomi fino alla contrada detta *Giorgino.* Le ricerche furono inaugurate con auspicii felici. Tra le Salsole e Salicornie che vi vegetano in abbondanza, e che sono le sole piante che ricoprono quasi tutto quel suolo, mi si offrirono tre interessanti specie d'Emitteri, tutte tre mancanti nel

[1]) Nella mia relazione di un viaggio per le Calabrie pubblicata negli Atti di questa stessa Accademia, ho fatto notare come uno dei termometri che annunziano la civilizzazione dei paesi, stasse nella esistenza e nella tenuta degli alberghi. La città di Cagliari offre una eccezione a questa regola.

continente, cioè: 1. l'*Ophthalmicus* già descritto da me col nome di *O. Genei* sopra individui della stessa Sardegna ricevuti nel 1862 dal Museo di Torino [1]); 2. la graziosa Pentatoma dal corpo verde oliva col torace e gli elitri orlati d'un bel roseo porporino, onde il Rambur, trovatala nella Spagna la denominò *purpureo marginata*, senza conoscere che era stata già descritta da Fabricio col nome di *cincta*, dandole per patria l'oriente; 3. un Isso che denominerò *Issus camelus*. D'Imenotteri poi raccolsi un bellissimo *Oxybelus*, che credo pure nuova specie.

Nella parte nuda sabbiosa erano abbondanti le due Cicindele che il Genè descrisse con speciali nomi, *imperialis* e *sardoa*. Le quali due specie, sebbene vivessero a poca distanza, pure mostrano la tendenza ad una ubicazione diversa: cosa che ho potuto posteriormente confermare con altre osservazioni. La *Cicindela sardoa* ha maggior tendenza verso il littorale, mentre la *imperialis* preferisce la sabbia prossima allo stagno. Non mancarono altre specie poco comuni, delle quali si troverà fatta menzione nel catalogo finale.

In quanto alle acque dello stagno, essendo miste di dolce e marina, poco si prestano alla vita degl' insetti; e se vi ha Crostacei, questi rientrano tra le specie della fauna marina. Vi si poteva soltanto raccogliere di molluschi polmonati il *Carychium myosotis*, che non è raro presso le sponde, e sempre, come notò il Cantraine [2]) in compagnia delle Truncatelle (*Truncatella truncatula*, Drap.) che vi si possono raccogliere a branchi. Ne' lembi dell'acqua che s'inoltravano tra le piante vegetanti sulla sponda era oltremodo abbondante uno *Sphaeroma*, che dapprincipio dubitai fosse il comune *Sph. serratum* del Mediterraneo. Come in quello, se ne aveano di tutte le varietà di colorazione. Ciò non ostante, quasi a semplice memoria, ne raccolsi taluni, ed esaminatili da vicino ebbi a convincermi, senza esitare un istante, essere specie da quella nominata molto diversa per la forma del grande semmento terminale dell' addome.

6. — Il mattino rimango in città a lavorare e per visitare il Gabinetto Zoologico della Università, che invero trovo molto inferiore al livello dovuto ad una Università, anche tenendo conto dell' essere Università di seconda classe. Il Prof. Parona, che ne è il Direttore, pone ogni cura ad aumentarlo, soprattutto di animali propri dell' isola, ma egli vi era soltanto da otto mesi, e la sua operosità e buon volere non ancora avean potuto dare frutti apprezzabili. Nelle ore pomeridiane ritorno, in compagnia dello stesso Prof. Parona, a fare ricerca nelle adiacenze dell' Anfiteatro, e ne venni abbastanza compensato dal rinvenimento di una interessante Scutellera del genere *Stiraspis* ben distinta dall'unica specie conosciuta di europa (*S. flavolineata*), che chiamerò *Stiraspis sardoa*. Era proprio l'epoca in cui raggiungeva il completo sviluppo: dappoichè, mentre una sola potetti trovarne allo stato di immagine, parecchie ve ne erano in quello di ninfa.

7. — Visito la collina di S. Elia, ascendendo fino all'ultima punta (lo che non è certo malagevole), e di là estendendomi sino al Faro e poi scendendo alla sottoposta spiaggia del mare. Sulla roccia calcarea candidissima e del tutto nuda rinvengo parecchi individui dell'Elice, descritta per la prima volta da Cantraine col nome di *Helix Magnettii*, e che sebbene i Conchigliologi considerino come varietà della *serpentina*, pure offre sempre una fisonomia tutta sua particolare. E noterò ancora relativamente a quest' Elice

[1]) Annuario del Museo zoolog. II, p. 107.
[2]) Malacologie Mediterraneenne, p. 172.

vedere con sorpresa che la Paulucci le assegni per patria la Corsica [1]), senza citar la Sardegna, mentre il Cantraine la descrisse precisamente sopra individui raccolti presso Cagliari. Fuori questa Elice, non posso ricordare alcuna cosa che avesse compensata la peregrinazione di quel giorno.

Considerando che le campagne circostanti sarebbero state ingrate egualmente, mi determinai abbandonare Cagliari, per cercare luoghi migliori.

8. — Col primo treno della ferrovia mi reco ad Iglesias, giungendovi alle 11 a. m. Sebbene piccola città, pure vi si trova un modesto albergo [2]), nel quale si è decentemente trattato. Mediante le cortesie del Cav. Giuseppe Marcello, in quell'epoca Assessore anziano funzionante da Sindaco, potetti immediatamente avere a mia disposizione persona fidata ed esperta delle vicine campagne. Sicchè nelle ore pomeridiane, senza frapporre indugio, fui al caso di percorrere una parte dell'attiguo territorio. Cominciando dal *campo pisano* e girando per varii luoghi, terminai alla collina di *Monteponi*, ov'è il più vasto Stabilimento minerario che esista nella Sardegna per la estrazione dell' argento dalla galena, e dello zinco dalla calamina. In assenza del Direttore, il sig. Battista Segheto ebbe la cortesia di farmene visitare le principali officine. Una parte della campagna percorsa, e soprattutto un campo di finocchio in fioritura promettevano una qualche raccolta in insetti; ma nel fatto rimasi deluso. Invece, in un campo arido di stoppia erano parecchi Ortotteri Acridiidei e qualche Locustideo non ovvio. Nessun rivolo d'acqua vi scorre: però con le acque di rifiuto dello stesso Stabilimento trovai costituito un piccolissimo pantano, nel quale erano già installate alcune specie d'insetti acquatici, come qualche *Hydroporus* ed una piccola *Corisa.*

9. — Il sito che nelle vicinanze di Iglesias può dirsi più importante pel naturalista è la Montagna di Marganai; e debbo la spinta a visitarla al Prof. Gennari, che me ne diede la indicazione. Per tale visita quindi consacrai la prima giornata intera della mia dimora in Iglesias. E dissi per una *visita*, dappoichè la montagna di cui parlo è tale località, da richiedere più giorni di dimora per essere esplorata, non un'andata e ritorno in un giorno stesso. Un bosco estesissimo di Elci, frammiste a Corbezzoli ed a svariate piante fruticose, ne riveste tutta la superficie. E non ostante sia abbastanza elevata, pure vi si può accedere con un biroccino o saltafossi per una mediocre via, che giunge fino allo esteso caseggiato destinato ad abitazione del Direttore della Società proprietaria di quella vastissima tenuta, e del numeroso personale subalterno. E di tal mezzo io mi avvalsi onde poter rimanere almeno alcune ore nel bosco, chè a cavallo se ne sarebbe passata la maggior parte del giorno per solo cammino, mentre col biroccino a buon cavallo s' impiegarono tre ore in andare, e due e mezzo a discendere. Se poi non mi proposi rimanervi qualche tempo, fu perchè prevedevo che la stagione innoltrata non avrebbe reso le ricerche molto proficue. E non m'ingannai. Dalle poche ore rimastovi, per quanto avessi potuto riconoscere la importanza del luogo, altrettanto le indagini ebbero scarso risultamento. Ricorderò aver rinvenuto presso una rupe sotto i muschi l'*Helix hispida*, Lin., entro il terreno un bel *Rhizotrogus*, che è il *cicatricosus,* Muls. Vidi due volte passar sotto i miei occhi il Giasone *(Charaxes jasius),* ma non potetti chiapparlo. Era pertanto quella la prima specie non comune di Lepidotteri diurni che osservavo nell' isola. Raccolsi altri insetti, ma nessuno che meritasse speciale menzione.

[1]) Faune Malacologique Terrestre de l'Italie.
[2]) Albergo del Leon d'Oro.

10. — Altro luogo che avea curiosità di conoscere era l'isola di San Pietro, e per potervi accedere ritornando la sera in Iglesias fu mestieri adoperare mezzi speciali, che in generale in Sardegna costano molto. Con piccolo legno a due cavalli, preso espressamente per mio conto, parto alle 6 a. m., ed alle 8½ sono a Porto Scuso, piccolo paese littoraneo circondato da terreno arido e sabbioso. Qui noleggio una barca a quattro remi, anche per esclusivo mio uso, ed alle 9 m'imbarco. Il mare era tranquillo e l'aria calma, sicchè, essendo inutile la vela, dovette navigarsi a remi. Dopo un'ora e quarto sono al paese Carlo Forte, che presentasi con ampia fronte costituita da decenti edifizi, e che risvegliavami alla mente la nostra isola di Procida. Recatomi dal Sindaco, cav. Paolo Segni, in seguito a molte gentili esibizioni, mi destinò un inserviente dello stesso municipio, perchè mi avesse tenuto compagnia. Per tal modo potetti, senza sciupo di tempo, percorrere alcuna parte della campagna e del littorale attigui al paese. Scopo principale della mia andata in quell'isola era stato quello di cercarvi la *Cicindela saphyrina* descritta da Genè come propria e quasi esclusiva dell'isola medesima: non perchè non conoscessi tale Cicindela, che del resto viene considerata come una semplice varietà della comune *campestris,* ma perchè piaceami raccoglierla io medesimo e verificarne la ubicazione. Dappoichè quel distinto entomologo, mentre nelle considerazioni che fa precedere alla descrizione della *C. imperialis* [1], fa egli stesso notare andare le Cicindele distribuite in tre diverse categorie in quanto alle condizioni di sito nelle quali vivono; parlando della *Cic. saphyrina* si limita a dire che abita nell'isola di S. Pietro. Però per quanto potetti ricercare, non fu possibile vederla. Nè mi mancò soltanto quella specie desiderata, ma non vi trovai cosa alcuna che avesse meritato di essere raccolta. Feci quindi ritorno a Porto Scuso, ove potetti conoscere il dott. Stanislao Bruera, e sperimentarne la squisita cortesia.

La giornata sarebbe per tal modo rimasta assolutamente vuota di raccolta. Però nello andare da Iglesias a Porto Scuso eromi avveduto che i contorni di Gonnesa, per la quale si passa, ricchi di acqua, avrebbero meritato accurata esplorazione. Sicchè nel ripassarvi, essendovi ancora qualche ora disponibile, mi fermai presso uno de' rivoli di acqua che scorreva in prossimità della via. E per avventura m'imbattei in uno di quei siti molto interessanti per l'entomologo, che in piccolo spazio possono racchiudere molte e buone cose, nascoste presso le radici dei giunchi ed altre svariate piante palustri che vegetano presso le acque. Ivi infatti eranvi molti minuti Coleotteri, sia Carabicini, sia Stafilini, sia del g. *Anthicus.* Di Emitteri eranvi l'*Acanthothorax siculus,* allo stato d'immagine e di ninfa [2]), lo *Ctenocnemis femoratus* in tutte le età, ecc.

11. — Le ore antimeridiane di questo giorno, nel quale eromi proposto far ritorno a Cagliari, le passai in una piccola valle molto vicina al paese, detta *valle canonica*, nella quale scorre un fiumicello che prende il nome stesso della valle. Cominciando la esplorazione dalle acque, alla loro superficie vedeansi camminare due specie di *Hydrometra*, la *najus* e la *lacustris*, la prima assai più abbondante della seconda; e là dove le acque formavano piccoli seni, rimanendo meno fluenti, si aggiravano i due *Gyrinus urinator* e *striatus* e l'*Orectochilus Bellieri.* Entro poi le acque trovai qualche *Hydroporus*: potendo dirsi non ricche di coleotteri, almeno ne' punti da me esplorati. Di molluschi eravi abbondantissima la *Physa acuta.* Nella parte incolta della valle mi piacque rinve-

[1]) Ins. sard. I, p. 5.
[2]) Una di queste si trasformò il dì seguente entro lo stesso tubo di cristallo, nel quale l'avevo riposta per esaminarla.

nire un individuo maschio della bellissima *Porthetis marmorata;* individuo tardivo o superstite, essendo specie che trovasi già completa fin dal mese di giugno [1]). Il rinvenimento di questo Acridiideo mi riusciva maggiormente interessante, perchè mi metteva al caso di fare l'immediato confronto di esso con quello descritto dal prof. Costa seniore col come di *Podisma calabrum* [2]), e che il Fischer rimase in dubbio se fosse o no da ritenersi come la stessa specie, e per tale incertezza non adottò il nome specifico *calabra*, che le sarebbe spettato per diritto di anteriorità. Infatti, da tale confronto risulta che sono specie diverse.

Nel pomeriggio me ne ritornai a Cagliari, ove passai la giornata del 12, senza far peregrinazione, dovendo disporre l'occorrente per partire pe'monti.

13. — La catena di monti che mettono al Gennargento, il colosso della intera isola, la cui punta più culminante secondo le più recenti valutazioni si eleva sul mare poco men che due mila metri , non è facile a percorrersi senza abile guida. E però in questa gita pensai di associare a me Stefano Melone, preparatore tassidermico il quale alla esatta conoscenza di que'monti, come di molti altri luoghi dell'isola, unisce ancora sufficiente perizia nella ricerca e raccolta di animali. Delle diverse vie per le quali alla vetta del Gennargento si può giungere fu prescelta quella di Lanusei. Sicchè la mattina del 13 alle 8 a. m. partii da Cagliari sopra un piccolo piroscafo, il quale alle 6 p. m. mi lasciò sul littorale di Tortolì, donde in vettura passai a Lanusei, giungendovi alle 10 della sera. Sebbene svariatissimi siano gli abbigliamenti de' popolani di diversi paesi della Sardegna, pure debbo dire che nessuno mi ha tanto colpito quanto quello degli abitanti di Tortolì. Si direbbe il Pulcinella napoletano cui fosse aggiunto un corto gonnellino di panno nerastro a grosse pieghe, che dalla cintura scende appena fino alla base dei femori.

Lanusei, quantunque città capodistretto e sede di sottoprefettura , non offre alcuno albergo possibile. Però grazie alle cortesie del giovane ingegnere sig. Edmondo Sanjust di Teuleda, che per caso avevo avuto a compagno di viaggio da Cagliari, fui albergato nella casa destinata agl'Ingegneri del Genio Civile.

14. — Per avviarmi al Gennargento era prima necessità provvedermi di animali e pedoni che mi avessero servito per tutto il giro di quella intrigata catena di monti. Nel che trovavami certamente imbarazzato. Ma il Sindaco di quella città, sig. Agostino Gaviano, persona colta ed oltremodo cortese, si compiacque gentilmente di togliere a sè il difficile incarico, soprattutto di trovare uomini di sua piena fiducia; mentre d'altra parte il mio uomo di compagnia pensava alle provvisioni necessarie per lo stomaco. Adempiuto per tal modo ad ogni bisogna, alle 10 a. m. potetti mettermi in cammino. Percorsa buona parte della via carrozzabile che conduce a Villanova Straziale (volgarmente Strasalis), s'incontra a sinistra una piccola valle, in fondo alla quale scorre un torrente intitolato *Rio-campo*. Qui mi arresto alcune ore per fare ricerche, sia nelle acque del torrente stesso, sia presso le sponde.

Nelle acque era abbondantissima la *Physa contorta*, e meno abbondante una *Limnea*, che con dubbio riferisco alla *lagotis*, Sch., e della quale incontrasi una forma assai distinta, che se non quale specie, dee certamente considerarsi come una buona varietà.

[1]) Il Prof. Parona me ne aveva in fatti offerti due individui raccolti presso Cagliari in tale epoca. Posteriormente ne ho ricevuti da Melone individui raccolti in novembre.

[2]) Fauna di Aspromonte, p. 166, t. IV, f. 1.

D'insetti eranvi parecchi Idrocantari e taluni Emitteri Idrocorisi. Il *Tropidonotus viperinus* vedevasi qua e là un poco abbondante. Degl' insetti raccolti presso le sponde citerò un *Percus* di cui avevo in collezione individui ricevuti dal Genè col nome di *Feronia sardoa*. Le molte altre specie si rileveranno dall' elenco nella parte seconda.

Alle 3 $^1/_2$ mi rimetto in cammino, ed alle 6 giunsi a Villanova Straziale. Questo paese, che un tempo fu ricco di case e contava circa duemila abitanti, ora non possiede che pochi abituri, ove sono ricoverati una cinquantina d' individui, da' quali non è possibile ricevere ospitalità di qualunque sorta. Nondimeno potetti trovare ricovero in una stanzuccia destinata a qualche ingegnere del genio civile che giri per ragion di servizio, ed in quella passai alla men triste la notte, soddisfacendo al vitto con le provvigioni che meco stesso portava.

15. — La mattina di buon'ora lascio quella infelice residenza per inoltrarmi nella regione montuosa. Poco oltre il paese s' incontra una piccola pianura con modesto corso di acqua denominato *Rio de-Nurtis*. Rimanendo qualche ora in quella pianura potetti raccogliere poche ma buone specie d' insetti, precisamente di Lepidotteri notturni, fra quali nominerò la bellissima Geometra, *Eubolia proximaria*, descritta da Rambur come propria della Corsica. Di Nevrotteri vi fu quello elegante Friganeideo ad ali nerastre con due fasce ed una macchia di peli argentini, che è la *Mystacida Genei*, Ramb. Più oltre s'incontra una fonte di purissima acqua, detta *Sorziada*.

Convinto che ovunque si ha in regione boschiva acqua e vegetazione svariata ivi è posto interessante per l'Entomologo, mi arrestai ancora in questo punto: e non m'ingannai. Mi sorprese dapprima il trovare de' Lepidotteri la *Libythea celtis*, sia per la stagione, poichè presso Napoli l'ho incontrata nel mezzo dell' inverno , sia perchè specie ordinariamente rara. L'ordine poi che mi somministrò maggior numero di specie interessanti fu quello degli Imenotteri. E ricorderò con piacere avervi trovata la *Bembex geneana* da me descritta sopra unico individuo trovato nella collezione degli insetti sardi del Museo di Torino, e la *Tachytes rufiventris* descritta primamente da Spinola come propria della Corsica. Era inoltre notevole in quel sito la frequenza della *Sphex anthracina*. — Proseguendo si passa per un posto denominato *Murulongo;* ed infine passando da monte a monte ne' quali era facile vedere qua e là saltellare il Muflone, si giunge al piede del Gennargento. Qui ci fermiamo in una capanna ad uso di ovile detto *Sururriddu*, che per fortuna era disabitata, per modo che potetti installarmivi da assoluto padrone insieme alla mia guida e i due pedoni. Avanzando ancora qualche ora di luce non volli farla passare inutilmente, ed aggirandomi per quelle vicinanze fino al sottoposto fiume, ne venni compensato da varie specie non ordinarie d'insetti. Nel fiume poi vedevo abbondanti l' *Euproctus platycephalus Rusconii* (Gen.) ed il *Discoglossus pictus* (*Pseudis sardoa*, Gen.). La notte , come è facile intendere , la passai sdraiato sul nudo ed umido suolo, formandomi semplicemente con mia manta sostrato e copertura.

16. —Non appena i raggi del sole cominciarono a diradare le tenebre , abbandono quel bugigattolo. Mentre fino alla sera precedente eravi stata temperatura elevata ed aria calma, sicchè non ostante l'altezza in cui mi trovavo avevo potuto passare qualche ora a cielo scoverto, il mattino mi trovai con un vento impetuoso ed assiderante cominciato durante la notte. Mi metto in cammino per raggiungere le parti culminanti del Gennargento. Lungo la via, ricercando sotto le pietre, poichè all'aria libera il vento non permettea ad alcun entomato svolazzare, vidi per la prima volta in natura il *No-*

topholis Fitzingeri, il quale comunque trovisi in varie parti dell'isola, pure non è molto facile incontrarlo: di che è prova il non averlo più veduto in tutti gli svariati luoghi percorsi per l'intero mese. Nelle medesime condizioni trovai un *Leptopus boopis*, specie poco frequente, che possedevo già della *Sicilia*. Raggiungo la sommità di quella catena di monti nel sito detto *Punta Orisa*. Da questa scendo al così detto *arco di Punta Paolino*. Il vento divenendo sempre più molesto rendeva inutile ogni ricerca, che non fosse stata diretta sotto sassi, di cui per ventura quella sommità non scarseggiava. Ivi infatti potetti raccogliere de' coleotteri, non in gran numero di specie, ma quasi tutti caratteristici ed esclusivi di quella montuosa regione e tutti descritti dal Genè, che ve li scoprì per la prima volta. Tali sono il *Cymindis mormorae*, l'*Asida glacialis*, il *Philax nivalis*. Anche degli Imenotteri eravi una specie ben rara, qual'è la *Psammophila ebenina*, Spin., di cui parecchi individui trovavansi parimenti ricoverati sotto grosso macigno, sia che fossero da poco schiusi dal loro sotterraneo nido, come inclino a credere, sia perchè ricoverati a causa dell'impetuoso vento. Sotto i muschi che tappezzavano la nuda roccia eranvi alcuni individui della *Chrysomela fucata*. Non mancarono altre specie, sia d'insetti, che di aracnidi, delle quali si troverà la indicazione in seguito. Molto cercai per quelle nude rocce per vedere se vi esistesse qualcuna di quelle conchiglie terrestri solite a vivere in simili condizioni; ma nulla rinvenni. Solo sotto i muschi trovavasi qualche individuo della *Clausilia Kusteri*.

Esaurite le ricerche in quelle culminanti creste ove non fu lasciato pietra o sasso al suo posto, cominciai la discesa; e traversando monti e valli alle 3 p. m., cioè dopo nove ore di continuo cammino, si giunse ad un fiume che è uno dei confluenti della *Flumendosa* provveniente dal Monte Nuovo. Dopo breve sosta per fare qualche ricerca sulle sponde, mi rimetto a cavallo, diretto allo stabilimento delle miniere di argento di *Correboi*, ove solo avrei potuto trovar ricovero per passare la notte. Vi giungo alle cinque e quarto e sono accolto con affettuosi modi dal sig. Giovanni Rozzetti genovese, contabile dello stabilimento stesso, il quale fu sollecito ancora farmi apparecchiare un sufficiente pranzo, di che invero sentivo bisogno, assai più che del riposo.

17. — Le ore del mattino rimango a far ricerche nelle adiacenze dello stabilimento, tutte boscose; ma con poco profitto. Vi notai solo che una *Noctua* rinvenuta già presso Villanova Straziale doveva esservi molto abbondante, giudicandone dai numerosi cadaveri che galleggiavano sopra l'acqua d'un piccolo rivolo che scorre presso lo stabilimento. Non volli pertanto lasciare quel sito senza visitare una di quelle gallerie che penetrano nelle visceri del monte, dalle quali vien fuori l'argento metallico sotto forme diverse.

Alle 2 p. m. dopo lauta colazione favoritami dal lodato sig. Rozzetti, mi rimetto a cavallo, e per ottima via rotabile mi dirigo a Fonni, ove giungo poco oltre le 5.

Fonni è un paese posto in regione tuttavia montuosa e quindi freddo, di un migliaio e qualche centinaio di abitanti, quasi tutti contadini: e però prevedevo che sarebbe stato malagevole il trovar un alloggio qualunque. Ma per buona fortuna m'ingannai. Presso una tale Maria Rosa Tolu, che mena negozio di commestibili, trovai una ottima e spaziosa stanza non solo, ma un trattamento per vitto, che nulla lasciavami desiderare. D'altronde non dovevo rimanervi che una notte sola. Dovendo il giorno ripartire non potetti consacrare che qualche ora soltanto in ricerche, che eseguii in prossimità del paese nelle siepi presso un rivolo. Vi si notava abbondanza di un Tineideo del genere *Depressaria*, estrema frequenza di un *Psycoda* ecc. Nelle acque piccoli Discoglossi.

18. — Alle 2 parto per Nuoro. La via che dovea percorrere rientra nel territorio di tale distretto, che è il solo in tutta l' isola in cui si trovino malviventi e grassatori; sicchè fui consigliato a prendere con me una scorta di Carabinieri , di che avea facoltà in virtù di una circolare del colonnello di Cagliari, della quale eromi provveduto. Non potendo conoscere fino a qual punto la insicurezza si estendesse, non volli disprezzare il consiglio. Partii quindi accompagnato da due Carabinieri a cavallo, e così proseguii fino a Nuoro, ove giunsi alle 8 $^{1}/_{2}$ della sera. Mi fermai nel piccolo e modesto *albergo del progresso*, che trovavasi sulla prima piazza; poichè di là il dimani dovevo ripartire di buonissima ora.

19. — Da Nuoro passo ad Oristano. Partito alle 5 $^{1}/_{4}$ con la corriera postale, alle 2 p. m. sono alla stazione di Macomer. Di qui riparto in ferrovia alle 3, ed alle 5 giungo al destino. Benchè Oristano sia città di second'ordine relativamente all'isola, pure l'albergo Eleonora offre un alloggio sufficientemente decente. La quantità di vastissimi stagni sparsi in tutta la pianura oristanese rendono l'aria più pregna di miasmi che qualunque altra parte della Sardegna; e però non senza ragione è la contrada più temuta da coloro che non sono del paese. Soprattutto poi rendesi quell' aria micidiale nel mese di settembre dopo esser cadute le prime acque successive alla prolungata siccita estiva, quali erano appunto le condizioni nelle quali io vi giungevo. Per lo che gli amici di Cagliari mi avevano sconsigliato di venirci. Ed in vero sono ben frequenti i casi di febbri intermittenti, semplici od anche perniciose, che sviluppano a'forestieri, ancorchè vi restino una giornata soltanto. Però quella circostanza stessa della grande abbondanza di acque rendea in me più vivo il desiderio di ricercarle con alquanta posatezza. Per la qual cosa mi vi trattenni ben cinque giorni, aggirandomi precisamente intorno a' diversi stagni, e trascurando molte di quelle regole igieniche che generalmente soglio osservare in luoghi d'aria malsana: una sola ne osservavo, quella della vittitazione eccitante e dell'uso di vini generosi, de' quali la Sardegna offre sufficiente dovizia.

Trovai in Oristano il sig. Fortunato Tolu-Orrù, stato mio alunno nella Scuola Superiore di Agricoltura di Portici, il quale, sia per l'amore che ha serbato per le scienze naturali, sia per una speciale affettuosa deferenza, volle accompagnarmi in tutte le mie peregrinazioni, agevolando così di molto le mie ricerche.

20. — Il primo stagno che visitai fu quello posto presso il villaggio di Cabras (volgarmente *Cavras*) e che particolarmente vien denominato *Peschiera di Pontis*. Il cav. Efisio Carta, Presidente di quel Comizio Agrario, che ne è il proprietario, ebbe la estrema cortesia di condurmici egli stesso non solo, ma di bandire ancora un lauto pranzo, nel quale si potette avere un saggio della squisitezza de' pesci che in quello stagno si pescano, e tra gl' intingoli quella speciale preparazione delle uova di muggini che va col nome di *buttariga*. Le acque degli stagni in generale, come più sopra si è notato, non dànno albergo ad insetti acquatici. Nelle vicinanze però vi ha il fiume Tanoi, il quale, specialmente in taluni punti, contiene una quantità di Coleotteri e di Emitteri, sì da poterne fare ricca collezione. Anzi posso dire che in nessuno de' molti corsi di acqua dolce da me visitati ho trovato riunito in un sol punto tante specie, quante me ne offrì quel tratto del Tanoi nel quale ebbi la ventura d'imbattermi. Il primo pensiere nel ricercare in quelle acque fu quello di rinvenire quel *Cybister* che il Genè descrisse col nome di *Trochalus meridionalis*, e che egli dice aver trovato appunto nel fiume Tanoi ed una sola volta, senza indicare se ne trovò pure un individuo solo, ovvero parecchi.

Però, per quanto avessi estesa la pesca, mentre abbondante veniva il comune *Cybister virens* o *Roeselii*, nessuno potetti ottenerne riferibile al *meridionalis*. Delle molte specie d'Idrocantari di Idrofilidei e d'Idrocorisi raccolti si troveranno i nomi nella seconda parte di questo lavoro, senza andarli qui enumerando. Noterò soltanto che tra gli Emitteri Idrocorisi il genere *Naucoris* vi è rappresentato dalla piccola *N. maculata*, che trovasi pure in Sicilia, mentre nel continente trovasi invece la *cimicoides*. Ricercando poi nell'attigua pianura non mancarono specie d'entomati più o meno interessanti. Sotto le pietre erano abbondanti il *Percus Oberleitneri* speciale della Sardegna ed il *Licinus brevicollis*, che questa ha comune con la Sicilia, mancando nel continente. Vagando poi per gli aridi campi rinvenni due specie di mia somma soddisfazione, ambedue di carattere africano. L' una fu l'Ortottero Acridiideo del genere *Opomala*, che è quello cui il Serville per non si sa quale bizzarria applicò il nome specifico *sicula*; mentre, come bene osserva il Fischer, avrebbe dovuto intitolarla *sardoa*: ma che non è diversa dalla *cylindrica*. L'altra fu un Imenottero, il bello *Priocnemis croceicornis* descritto da Klug sopra individui africani, e che in Italia erasi trovata soltanto nella Sicilia. Essa è quindi una delle molte specie che sono comuni alle due isole, e mancano nell'Italia continentale, almeno per quel che finora si sa. Di Aracnidi era notevole la frequenza della *Epeira Cajetana*, O. Cost. (*opuntiae*, L. Duf.).

21. — In questo giorno mi reco col signor Tolu all' altro stagno denominato le *Piscaredde*. Anche le ricerche si aggirarono non nello stagno, bensì in un fiumicello che vi corre a poca distanza, e che dal vicino paese viene intitolato *Riola*, e nella campagna circostante. Nelle acque del fiume, di cui percorriamo buon tratto in piccolo battello, non potetti rinvenire alcuna specie di Coleotteri. Invece feci buona provvista del *Tropidonotus viperinus* in tutte le età, essendovi più che in qualunque altro corso di acqua oltremodo abbondante. Nella adiacente campagna incontravo per la prima volta la graziosa *Tentyria Floresii*, Gen., errante per le campagne, e scavando nella sabbia trovai insieme a varii *Anthicus* e *Cydnus*, lo *Scarites arenarius*. Tra' prati di salsole rinvenni quel singolare Imenottero dalle antenne di una strana forma, da me non prima veduto in natura, quale è il *Cerapterocerus*. Specificamente, sebbene molto simigli all'unica specie conosciuta, *C. mirabilis*, pure presenta differenze, come farò a suo luogo avvertire. Nel sito stesso rinvenni una piccola cicadaria, che pare debba riferirsi al genere *Haplacha* nella famiglia de' Fulgoridei.

22. — Altro stagno della pianura Oristanese è denominato dal paese cui è vicino *Stagno di Santa Giusta*, e vi consagro un altro giorno. I piccoli canali di acqua dolce che vi sono in comunicazione aveano un letto di nera e puzzolentissima melma: sicchè in quelle acque non vi trovai la consueta dovizia d'insetti. Una sola specie vi si rinveniva, il *Berosus luridus*. Invece, in prossimità vi è un corso d'acqua generato da limpida sorgente, ed in essa trovavansi molte buone specie d'Idrocantari e d'Idrocorisi. De' primi era fra l'altro abbondantissimo il minuto *Ochthebius margipallens*. De' secondi era pure abbondante, insieme alla *Naucoris minuta*, una specie di *Corisa*. Nella campagna poi mi si offrirono parecchi Pompilidei, fra' quali ricorderò un piccolo *Priocnemis* dal corpo interamente nero con lo scutello soltanto di un bianco perlaceo, carattere che vedevo per la prima volta in Imenotteri di tal genere. Giudico la specie del tutto nuova, e la denomino *Pr. perligerus*. Dello stesso genere eranvi altre specie non ordinarie. Di Sfecidei era frequente il *Pelopoeus tubifex*. Fu anche buona specie la *Leucospis clavata* descritta

da Westwood con individui della Sicilia, dove l'avevo anch'io precedentemente rinvenuta. Anche di Ditteri potetti raccogliere alcune specie, nessuna però di grande importanza.

23. — La notte era caduta acqua abbondante, e la mattina il cielo si mostrava ancor minaccioso. Ciò non ostante non volli desistere dal progetto già fatto di recarmi ad altro luogo detto *Torre di S. Giovanni*, ove avrei potuto visitare ancora una piccola parte del littorale occidentale. Sicchè alle 7 $^1/_2$ il mio amico Tolu viene a rilevarmi con un biroccino e si parte per quella volta. L'acqua ci sorprende per la via, ma non ce ne facciamo imporre. Dopo due ore di cammino si giunge al santuario intitolato parimente a S. Giovanni: di dove cominciarono le perlustrazioni, profittando della tregua che l'acqua di tratto in tratto faceva. Le ricerche si agirarono principalmente nella fina e candida sabbia, simile quasi a quella del deserto, alla radice di giunchi, che qua e là vegetano a poca distanza dalla spiaggia. Ivi si annidavano molti piccoli coleotteri arenicoli, fra' quali l'*Anemia sardoa*, che vi era abbastanza abbondante. Fra gli Emitteri non era rara una graziosissima specie di Ligeideo, qual'è la *Macropterna convexa*. Vaganti erano la *Tentyria Floresii*, la piccola *Pachychila Servillei*, la *Pimelia sardoa*, il *Thorectes geminatus*. In un piccolo pantano formato con acqua piovana eravi una graziosa specie di *Hydroporus* non raccolto in altre acque, una *Corisa* diversa ancora da quelle di Monteponi, e di S. Giusta. Salendo poi a curiosare la Torre, si rinvenne tra i macigni di cui quel declivio è coperto una bella varietà del *Tropidonotus viperinus*, che non aspettavo trovare in quell' arido luogo, distante a bastanza da'canali di acqua dolce, nella quale quella specie ha la sua ordinaria dimora. La sera il sig. Fisinnio Falqui e la signora Bruera-Ribotti vollero offrirmi un pranzo, che mi procurò il bene di passare due ore lontano dalle occupazioni scientifiche, ed in molto brio.

24. — Essendomi proposto lasciare il dì seguente Oristano, e però dovendo mettere in assetto e collezioni e bagagli, non potetti destinare a peregrinazione, che una parte soltanto della giornata. Mi limitai quindi a fare ricerche nel fiume Tirso, che scorre a breve distanza dalla città.

Quelle acque, in quella stagione assai basse, ne' diversi seni in cui restano quasi immutate offrirono ancora parecchi coleotteri acquatici, fra'quali vari non prima rinvenuti. Ed era singolare il vedere, che in punti diversi e poco discosti trovavansi specie differenti. Anche tra gli Emitteri Idrocorisi trovai il genere *Sigara* che giungeva nuovo per le raccolte fatte in tutte le acque dell'Oristanese. I molti finocchi in fioritura che vegetavano in quelle sponde richiamavano pur varii Imenotteri e Ditteri, ma nessuna specie vi fu che avesse fissata la mia attenzione.

25. — Da Oristano passo a Sassari per ferrovia. Partito alle otto e venti, vi giungo alle tre ed un quarto. Prendo alloggio nell' Albergo d'Italia, tenuto per bene. Il primo che conobbi in questa città fu il prof. cav. Antonio Crispo, Presidente del Comizio Agrario, il quale mi fu generoso di cortesie. I professori dell'Università erano tutti assenti.

26. — Col prof. Crispo visito l'Ospedale, ove sono le Cliniche universitarie, e che è tenuto assai decentemente. Mi conduce all' Università, ove posso vedere soltanto la Biblioteca; i gabinetti, tra'quali il zoologico che più m' interessava, erano chiusi.

All'una e mezzo p. m. parto con carrozza per Alghero, ove giungo alle sei, e mi reco all'Albergo d'Italia, il solo che in quel paese offra un alloggio possibile.

27. — Sebbene ignaro del tutto della campagna di Alghero, pure per semplice

intuizione mi determino perlustrare la parte del littorale che si estende dal lato settentrionale, ed ebbi a trovarmene assai soddisfatto. Ivi per buon tratto vegetano abbondanti Tamarici giovani ed altre svariate piante tuttavia in fiore, intorno le quali venivano a svolazzare parecchi Imenotteri e Ditteri, fra cui non manco qualche specie non spregevole. Più in là incontrasi terreno del tutto sabbioso, in parte completamente arido, in parte cosperso qua e là di giunchi ed altre piante. Nelle aie nude, gremite di aridi gusci di Elici e di Ciclostomi, era frequente la *Cicindela sardoa*, che mi confermava nel concetto che tale coleottero preferisce i luoghi vicini alla spiaggia del mare. Eravi poi ancora una specie di Muscide che per le sue abitudini richiamò la mia attenzione. Dopo aver svolazzato per qualche minuto a poca altezza dal suolo, e senza molto allontanarsi, s'internava nella sabbia per buchi che in essa vedevansi, alla maniera di molti Imenotteri scavatori. Da che deducevasi che essa andava appunto nel nido di quelli per deporre le uova nelle loro larve, come fanno molti Tachinarii. Quella sabbia somiglia di molto all'altra del littorale di Oristano, e come quella racchiude varî Coleotteri arenicoli, non che la *Macropterna convexa*. Vi rinvenni poi l'*Ophthalmicus lineola;* e, ciò che più m'interessò, fu un piccolo Imenottero attero, femmina di specie di *Dycondila*, forse nuova. Per su la sabbia erano vaganti il *Thorectes sardous* e la *Tentyria ligurica.*

28. — Nelle ore antimeridiane rimango in paese. Fo conoscenza dell'Avvocato Michele Ugo, Presidente di quel Comizio Agrario, uomo molto impegnato pel bene del suo paese, per quanto riguarda agricoltura. All'una riparto per Sassari.

29. — Accompagnato da una guida, percorro una parte della via che mena a Sorso e proprio la contrada detta *loculento*, lungo la quale s'incontravano qua e là aie incolte, in cui era frequente il finocchio in fiore. A causa delle acque cadute la notte precedente, i molluschi terrestri vedevansi venir fuori. Ne' muri laterali della pubblica via era abbondantissima l'*Helix Carae*, Cantr.; ne' prati, anche più abbondante in taluni punti il *Cyclostoma sulcatum* insieme al comune *elegans*. Sopra i finocchi erano notevole la frequenza dell'*Ophonus incisus*. Sotto le pietre non mancavano i due Carabidei, che dir si possono più caratteristici, il *Percus Oberleitneri,* ed il *Licinus brevicollis*. Di Ditteri vidi per la prima volta la *Echinomya atra*. Errante sulla via raccolgo un *Brachycerus plicatus*. La sera, per istanza del Ministro dell'Agricoltura, feci nella grande aula del Palazzo Municipale una conferenza sulla Filossera.

30. — Mi reco a Porto Torres in ferrovia, partendo alle 6. a. m., e giungendo alle sette e tre quarti. Da Sassari fino alla stazione di S. Giovanni è un seguito di belli vigneti ed oliveti. Da quel punto in avanti il terreno è molto accidentato qua a prati naturali, là macchioso, ed in molti punti vi ha nuda roccia calcarea. Porto Torres è un meschino paese, nel quale volendo pernottare, troverebbesi appena un mediocrissimo alloggio nel piccolo *Albergo del popolo*. Io però non dovevo rimanervi che il giorno soltanto.

Il luogo più interessante a ricercare sono le sponde del fiume che scorre assai presso il paese, e sul quale vedesi l'antico ponte a sette archi, avanzo di opera romana. La caccia fu discretamente soddisfacente in rapporto alle poche ore consacratevi, e soprattutto tenendo conto che il tempo fu pessimo, sempre ventoso e di tratto in tratto piovoso. Di molluschi non mancò qualche buona specie, sia terrestre, sia acquatica. De' primi era molto abbondante la piccola *Helix apicina* al piede

delle svariate piante che vegetano presso le sponde, e de' secondi la *Succinea megalonyxia*, che presentavasi con individui giganteschi. Di coleotteri acquatici non vi era gran copia.

Sulle piante delle sponde raccolgo una coppia del *Malachius sanguinolentus*; la quale specie io menziono non perchè rara, ma per essere una delle pochissime specie di Malacodermi che si protraggono a stagione molto inoltrata. Infatti, come si rileverà dall'elenco delle cose raccolte, non più che quattro furono le specie del cennato gruppo che mi venne dato rinvenire nelle ricerche dell'intero mese. Di Aracnidi era abbondante la *Linyphia pratensis*.

Nelle ore p. m., ritorno a Sassari. Nella stazione di S. Orsola, per una avaria della macchina non rara a verificarsi nella Sardegna, ove il servizio ferroviario dicesi generalmente che lascia molto a desiderare, si dovette rimanere sulla via una intiera ora. Profittando di tale incidente, mi occupai a svoltare taluni sassi nell'attigua campagna, e fui compiaciuto dal trovarvi tra varî coleotteri il *Carabus morbillosus*, di cui conoscevo la esistenza nell'isola, senza averlo mai prima incontrato.

1° Ottobre. — Una regione molto importante della Sardegna è quella denominata la Gallura, regione quasi tutta montuosa, e nella quale trovasi il Monte Limbara, che dopo il Gennargento occupa il primo posto. Il tempo però prefisso pel mio viaggio era spirato, e non avrei potuto sacrificarvi i giornî necessari a perlustrarlo. Nondimeno non volli lasciare l'isola senza fare a quella contrada una fugace visita, che direbbesi visita di ricognizione. E tanto maggiormente ero spinto a soddisfare tal mio desiderio, in quanto che in Tempio, che è la principale città posta in mezzo a quella regione, trovavasi l'affettuoso giovane Antonio Cabela, stato mio alunno Universitario, dal quale erami già stata offerta ospitalità. La distanza che separa Sassari da Tempio è grandissima: nulladimeno i mezzi di comunicazione e di viabilità, di cui in generale oggi l'isola non scarseggia, sono ordinati in guisa, da potervi andare nella giornata.

Alle 10 a. m. parto per ferrovia per Chilivani, ove si giunge alle 12. Qui si resta un'ora: e non ostante la pioggia fo qualche ricerca nelle adiacenze della stazione, e con piacere rinvengo sotto i sassi la *Siagona europaea* e due individui del *Leptopus sardous* da me descritto nel 1864 [1]) sopra individuo dell'isola stessa ricevuto dal Ghiliani. All'una p. m. riparto per ferrovia, e dopo un'ora sono alla stazione di Oschiri. Qui lascio il treno e trovo la vettura corriera postale, la quale mi conduce a Tempio (partendo alle due e mezzo) dopo sei ore di ben cattivo cammino, risalendo sempre da monte a monte, e fiancheggiando a mezza costa il versante della catena del Limbara, che finisce nella lunghissima valle *Curadori*. Giunto a Tempio la famiglia tutta del Cabella mi accoglie con cordialità sincera ed espansiva, che mi richiamava alla mente il carattere de' nostri abruzzesi. Un lauto pranzo era già apparecchiato, che in vero giungeva molto opportuno, nel quale prendevano parte sia l'altro Cabella presidente di quel Comizio Agrario, sia il loro cognato Sig. Cordella, Capo dell'Ufficio Tecnico in Sassari.

2. Non potendo ascendere sul Limbara a causa del tempo equivoco e minaccioso di pioggia, mi limito a girare una parte delle campagne circostanti alla città: e proprio tra la gobba detta *le muraglie* ed un attiguo bosco di querce. Sulla prima m'interessò raccogliere una buona specie di Ortotteri che non conoscevo: più un *Brachycerus siculus*. Nel bosco parecchie cose raccolsi le quali valevano a dimostrarmi quanto in sta-

[1]) Ann. del Museo Zool. II, p. 106.

gione migliore quel luogo debba offrire all'entomologo. Di Aracnidi era frequente il grazioso *Phrupolithus hamatus,* Koch.

3. Da Tempio passo a Cagliari. Anche tra queste due città la distanza è considerevole: e pure la si percorre in solo tredici ore. La corriera postale partendo da Tempio alle ore sei e mezzo del mattino, giunge ad Oschiri alle undici. Dopo venti minuti parto per ferrovia, ed alle sette e mezzo p. m. sono a Cagliari.

4. Rimango in città per mettere insieme le raccolte e riaccomodare il bagaglio e congedarmi dagli amici. Il prof. Gennari volle gentilmente accompagnare il congedo con cordiale banchetto, al quale prese parte l' intera sua gentile famiglia, ed il prof. Parona.

5. Alle 3 p. m. partii da Cagliari, ed in grazia della tranquillità del mare, alle 5 p. m. del dì seguente rientrai in mia casa.

PARTE SECONDA

Ragguaglio sistematico delle cose raccolte

Innanzi di venire ad esporre minutamente le cose raccolte durante il mese di ricerche, stimo necessario ricordare aver io tenuto di mira soltanto la Fauna terrestre, nella quale farò prender posto agli animali che abitano acque assolutamente dolci come Molluschi fluviali, ed a'Crostacei terrestri. In quanto agli animali degli stagni, venendo essi dal mare, di cui questi sono vastissimi seni, non me ne sono punto occupato, dovendo evidentemente rientrare nella Fauna marina. Se sarà fatta eccezione per qualche specie, è perchè la ubicazione quasi sedentanea e circoscritta alle sponde, gli dà un carattere che molto si avvicina sotto questo rapporto a quello degli animali d'acqua dolce.

Animali Vertebrati.

Circoscrivendoli alla Fauna terrestre, i vertebrati non potevano offrirmi estese raccolte; la ragione sarà evidente dopo quello che andrò esponendo.

Mammiferi ed Uccelli. — Degli animali di queste due classi non mi sono affatto occupato. La loro caccia non può associarsi con quella degli animali delle classi inferiori [1]). D'altronde vi ha i cacciatori di mestiere che si dedicano alla loro caccia e vi riescono forse meglio del Naturalista scienziato, il quale può da essi procurarseli. Ed io per tal mezzo mi son provveduto di talune specie di uccelli più o meno particolari alla Sardegna che mancavano nel Museo zoologico di questa Università. Qualche studio potrebbero meritare i Micromammiferi; e di essi proseguirò la ricerca già cominciata.

Rettili ed Anfibii. — Da queste classi cominciano le raccolte direttamente da me fatte; e ben ne valeva la pena, possedendo quell'isola specie molteplici che sono del tutto ad essa esclusive, e molto dottamente illustrate dal più volte lodato prof. Gené. Le specie raccolte sono:

[1]) Il Prof. Carruccio ha pubblicato il catalogo de' Mammiferi riportati dalla Sardegna dal prof. Targioni-Tozzetti *(Catalogo sistematico degli animali riportati dalle escursioni nelle provincie meridionali, in Sicilia e in Sardegna, dispensa 1ª mammiferi).* Ma pare che nel fatto quel catalogo sia de' Mammiferi che vivono nei luoghi visitati. Dappoichè son certo che il chiaro prof. Targioni non ha *riportati* dalle sue escursioni il cavallo, l'asino, il bove e qualche altro.

Lacerta muralis, Lin. — Diverse varietà, non facili a vedersi nel continente.

Platydactylus mauritanicus, Gmel. — Diffuso per tutta l'isola: se ne trovano individui di straordinaria grossezza.

Notopholis Fitzingeri, Gen. — Un individuo rinvenuto sotto un sasso presso la sommità del Gennargento.

Gongylus ocellatus, Wagl. — Comune in quasi tutta l'isola.

Seps chalcides, Lin. — Come il precedente.

Tropidonotus viperinus, Gen. — Trovato in tutti i Fiumi, non esclusi quelli delle valli del Gennargento; più che altrove, abbondantissimo nel fiume Riola presso Oristano. Un individuo rinvenuto al secco presso la Torre di S. Giovanni.

Discoglossus pictus, Ott. (*Pseudis sardoa*, Gen.) — Raccolta ne' fiumi del Gennargento, e presso rigagnoli sulla Limbara.

Hyla arborea, Lin. — Diffusa per varie parti dell'isola.

Euproctus platycephalus, Ott. (*Rusconii*, Gen.) — Frequente ne' torrenti del Gennargento.

Pesci. — Pochissime certamente possono essere le specie esclusive di acqua dolce non ostante le insistenti pratiche, a causa della stagione, non mi è riuscito tutte ottenerle. Le sole che ho potuto procurarmi, o che ho raccolto io medesimo, sono:

Gasterosteus aculeatus, Lin. — Raccolto nel fiume Canonico.

Lebias calaritana, Bon. — Abbondante ne' pantani presso lo stagno di Cagliari: sono chiamati *Conca de mallu.*

Insetti.

Gli animali di questa classe, come è naturale comprenderlo, costituiscono la parte maggiore della Fauna terrestre, e però son quelli che più di ogni altro mi hanno occupato. Nel catalogo, per tanto, che segue, si troveranno registrate non solo le specie effettivamente raccolte, ma, facendo eccezione al sistema tenuto per le altre classi, quelle ancora che per esser troppo comuni ovunque non ho raccolte, ma osservate soltanto. La Sardegna offre molti esempii di mancare di specie che nel continente d'Italia od in quasi tutta europa sono comunissime, come la comune Biscia d'acqua tra Rettili, la Rana commestibile tra gli Amfibii. Sicchè il notare la presenza di specie anche comunissime non è senza interesse. Debbo in oltre avvertire che la brevità del tempo non mi ha permesso di tutte studiare le specie raccolte; moltissime giacciono tuttavia indeterminate. Per la qual cosa il catologo che segue sarà molto meno numeroso di quello avrebbe potuto essere. Infatti, le specie raccolte od osservate sono state 800, così ripartite:

Coleotteri	280	Emitteri	100
Ortotteri	50	Lepidotteri	78
Nevrotteri	23	Ditteri	140
Imenotteri	120	Tisanuri	1.

Un tal numero può sembrare assai scarso per un mese di ricerche. Ma quando si considera la stagione in cui queste sono state eseguite, si converrà essere invece abbastanza elevato. Infine stimo necessario avvertire che, in quanto a località, io esporrò fedelmente quelle in cui ciascuna specie è stata da me rinvenuta, senza con ciò dire che non si trovi anche altrove.

COLEOTTERI

Cicindela campestris, Lin. — Osservata a Correboi.

— **circumdata**, Dej. (*imperialis*, Gené) — Adiacenze di Cagliari e di Orestano, in vicinanza degli stagni: abbondante.

— **flexuosa**, Fab. v. *sardoa*, Gené. — Adiacenze di Cagliari e di Alghero, poco discosto dal littorale: abbondante.

— **littoralis**, Fab. — Littorale di Cagliari.

Carabus morbillosus, Fab. var. *Servillei*, Sol. — Adiacenze di Sassari: raro.

— **Genei** (Dej.) Gené. — Un'elitro presso l'Orto Botanico di Cagliari.

Scarites gigas, Fab. — Littorale di Cagliari.

— **arenarius**, Bon. — Adiacenze di Oristano, presso lo stagno, infossato entro la fina sabbia.

Dyschirius...? — Ivi, entro la sabbia presso il littorale.

Siagona europaea, Dej. — Presso Chilivani, sotto le pietre: un solo individuo.

Brachinus psophia, Dej. — Adiacenze di Oristano.

— **sclopeta**, Fab. — In varii luoghi.

Dromius linearis, Oliv. — Littorale di Alghero, entro la fina sabbia alla radice dei giunchi.

— **meridionalis**, Dej. — Adiacenze di tempio: rara.

Blechrus maurus, Stur. — Adiacenze di Oristano.

Metabletus truncatellus, Lin. — Col precedente.

Cymindis Marmorae, Gené. — Sommità del Gennargento, sotto le pietre: non molto raro.

Chlaenius velutinus, Duft. var. *auricollis*, Gené. — Raccolto nelle pianure di Oristano e nelle valli del Gennargento.

— **vestitus**, Payk. — Valli del Gennargento.

— **agrorum**, Oliv. — Raccolto nelle adiacenze di Cagliari.

Licinus brevicollis, Dej. — Trovasi diffuso per quasi tutta l'isola, in luoghi piani, del pari che montuosi.

Pristonychus algerinus, Gory (*sardous*, Luc.) — Raccolto in varii luoghi: Cagliari, Oristano, Sassari, Alghero e valli del Gennargento.

Calathus melanocephalus, Lin. — Diffuso per tutta l'isola, in pianure ed in monti.

Calathus circumseptus, Germ. — Rinvenuto nelle adiacenze di Cagliari.

Anchomenus prasinus, Thunb. — Adiacenze di Oristano: poco frequente.

— **albipes**, Fab. — Più diffuso del precedente: raccolto presso Oristano, Tempio e nelle valli del Gennargento.

Agonum viduum, Panz. — Un solo individuo presso Tempio.

Olisthopus rotundatus, Payk. — Adiacenze di Oristano e di Alghero, non molto raro.

Orthonus barbarus, Dej. — Adiacenze di Cagliari.

Omaseus nigrita, Fab. — Adiacenze di Oristano.

Percus Oberleitneri, Dej. — Rinvenuto abbondante presso Cabras: trovasi però diffuso per tutta l'isola.

— **strictus**, Dej. var. angustiformis, Pal. — Col precedente, ma meno frequente.

— ... 1) — Nelle valli adiacenti al Gennargento.

Zabrus piger, Dej. — Diffuso per quasi tutta l'isola, nelle pianure del pari che su i monti, fino al Gennargento.

Aristus clypeatus, Ross. — Adiacenze di Cagliari: raro.

— ... 2) — Ne abbiamo raccolto un individuo nelle adiacenze di Oristano al lido S. Giovanni.

Ditomus calydonius, Fab. — Adiacenze di Cagliari.

— **cordatus**, Dej. — Raccolto nelle adiacenze di Oristano.

Acinopus megacephalus, Ross. — Raccolto sulle montagne del Gennargento.

Ophonus incisus, Dej. — Abbondante presso Sassari, costantemente sulle piante di finocchio.

Stenolophus teutonus, Schr. — Diffuso per quasi tutti i luoghi prossimi alle acque.

— **dorsalis**, Fab. — Raccolto tra Iglesias e Gonnesa.

Bembidium 4-pustulatum, Dej. — Raccolto nelle adiacenze di Oristano: poco frequente.

— **Dahlii**, Dej. — In varii luoghi, molto abbondante.

Tachypus pallipes, Duft. — In varii luoghi.

Cnemidotus caesus, Duft. — Abbondante nel fiume Tanoi, presso Oristano.

Haliplus lineatocollis, Mars.—Col precedente, del pari abbondante.

Pelobius Hermanni, Fab. —Nello stesso fiume: non raro.

Hyphydrus variegatus, Aub. — Frequente coi precedenti.

Hydroporus inaequalis, Fab. — Coi precedenti e nel fiumicello presso S. Giusta: non raro.

— **bicarinatus**, Clairv. — Fiume Tanoi: abbondante.

— **geminus**, Fab. — Come sopra e nel fiumicello di S. Giusta.

— **unistriatus**, Schrk. — Come sopra.

Noterus laevis, Sturm. — Abbondante nel nominato fiume Tanoi: meno frequente in quel di Porto Torres.

Laccophilus interruptus, Panz. — Nel fiume Tanoi ed in quello di S. Giusta.

— **minutus**, Linn. — Col precedente.

Colymbetes coriaceus, Lap. — Ne' fiumi dei monti circostanti al Gennargento: non raro.

— **fuscus**, Lin. — Nel fiume Tirso presso Oristano: poco comune.

— **pulverosus**, Sturm. — Nel sopranominato fiume: poco frequente.

Ilybius fuliginosus, Fab. —Nel fiume presso S. Giusta: abbondante.

Agabus biguttatus, Oliv. — Ne'fiumi de'monti circostanti al Gennargento: comune.

Cybister Roeselii, Berg. — In tutti i fiumi della pianura di Oristano : comune.

Dytiscus pisanus, Lap. —Nel fiume Tanoi e di S. Giusta: non raro.

— **circumflexus**, Fab. — Col precedente.

Hydaticus leander, Ross. — Nel fiume Tirso: poco frequente.

Gyrinus striatus, Fab. — Abbondante nel fiume *Canonica* presso Iglesias.

— **urinator**, Fab. — Col precedente, più comune.

Orechtochilus Bellieri, Reich.—Coi due precedenti: un poco meno frequente.

Hydrophilus piceus, Fab. — Comune in quasi tutti i fiumi.

Hydrous oblongus, Herb. — Nel fiume Tirso, presso Oristano: non raro.

Philhydrus marginellus, Fab.—Nel fiume Tanoi, presso Cabras.

Helochares lividus, Forst. — Col precedente.

Laccobius minutus, Lin. — Coi precedenti ed in altri luoghi.

Berosus spinosus, Stev. — Coi precedenti, non molto abbondante.

Berosus luridus, Lin. — Coi precedenti: comune.

— **affinis**, Brullè.— Coi precedenti: abbondante.

Hydrochus angustatus, Mull. — Nel fiume Tanoi, poco abbondante.

Ochthebius margipallens, Latr. — Nel fiume Tanoi e nel canale presso S. Giusta: abbondante.

— **aeratus**, Steph. — Col precedente, anche abbondante.

— **marinus**, Payk. — Come sopra.

Cyclonotum orbiculare, Fab. — Diffuso in tutte le acque.

Falagria . . . ? — Raccolta nelle adiacenze di Iglesias.

Tachyporus pusillus, Grav. —Rinvenuto nelle adiacenze di Tempio.

Conurus pubescens, Grav. — Diffuso in varii luoghi.

Quedius frontalis, Nordm. — Trovasi in molti luoghi, piani e montuosi.

Creophilus maxillosus, Lin.—Diffuso ovunque.

Ocypus cupreus, Ross. — Raccolto nel bosco di Marganai.

Philonthus intermedius, Lac. — Nelle adiacenze di Iglesias.

Xantholinus glabratus, Grav. — Diffuso per varii luoghi, ma sempre poco frequente.

— **fulgidus**, Fab. — Raccolto nelle adiacenze di Tempio: piuttosto raro.

Stilicus fuscipes, Er. —Non raro nelle adiacenze di Oristano e di Iglesias: forse anche altrove.

Paederus cephalotes, Motsc. — Diffuso per quasi tutta l'isola.

— **longipennis**, Er. — Non raro nelle adiacenze di Oristano.

Stenus intricatus, Erich. — Raccolto presso le sponde del fiume a Porto Torres.

Silpha rugosa, Lin. — Frequente sui monti del Gennargento.

Hister major, Lin. — Diffuso per varii luoghi.

Saprinus semipunctatus, Fab. — Trovato in gran numero intorno ad una carogna presso Cagliari.

— **nitidulus**, Pkl. — Col precedente, del pari abbondante.

Trogosita mauritanica, Lin.— In varii luoghi.

Endophloeus spinulosus, Latr. — Raccolto sulla montagna di Marganai, sotto le cortecce di querce.

Dermestes Frischii, Kug. — Abbondante associato a' *Saprinus*.

Parnus . . . ? — Nel fiumicello presso S.ª Giusta: non raro.

Ateuchus sacer, Lin.— Diffuso per molte parti dell' Isola.

— **semipunctatus,** Fab. — Molto abbondante nelle adiacenze di Alghero.

— **laticollis,** Fab. — È la specie di questo genere più diffusa per tutta l'isola: elevasi fin sulle montagne del Gennargento.

Sisyphus Schnefferi, Lin. — Diffuso ovunque.

Gymnopleurus pillularius, Fab.— Comune da pertutto.

Copris hispanus, Lin. — Raccolto nelle adiecenze di Cagliari.

Bubas bison, Lin. — In varii luoghi.

— var. *elytris rufo-castaneis* — Rinvenuto nel bosco di Marganai.

Onitis irroratus, Ross. —Raccolto presso Lanusei ed Oristano.

Onthophagus taurus, Lin. — Diffuso per varie parti.

Psammodius porcicollis, Ill. — Entro la sabbia a piè de' giunchi presso il littorale S. Giovanni; abbondante.

Geotrupes stercorarius, Lin. — Diffuso in varii luoghi.

Thorectes laevigatus, Fab. — Comune in molti luoghi.

— **sardous,** Eric.–Molto abbondante presso Oristano ed Alghero, nelle spiagge arenose.

— **geminatus,** Gené 3). — Diffuso per molti luoghi.

Rhizotrogus cicatricosus, Muls. — Ne abbiamo rinvenuto un individuo solo nel bosco di Marganai.

Oryctes nasicornis, Lin. — Diffuso per quasi tutta l' isola.

Cetonia floricola, Herbs. v. *metallica*, Fab.— Diffusa per molti luoghi.

— **aurata,** Lin. — Come la precedente.

— **morio,** Fab. — Idem.

Capnodis tenebricosa, Fab. — Nel bosco di Marganai, non rara.

Melanophila aequalis, Mann. v. *aerata* 4). — Ne abbiamo raccolto un individuo nelle adiacenze di Oristano (*Piscaredda*).

Helodes marginatus, Fab. —Raccolto presso le sponde del fiume sopra Villa nova Straziale.

Hydrocyphon deflexicollis, Muls.—Sulle piante presso le sponde de' fiumi del Gennargento: frequente.

Malhoodes . . . ? — Rinvenuto sui monti circostanti al Gennargento.

Apolochrus flavolimbatus, Muls. — Nelle praterie naturali delle adiacenze di Cabras: non molto raro.

Anthocomus sanguinolentus, Fab. — Ne abbiamo rinvenuti due individui presso la sponda del fiume a Porto Torres.

Zygia oblonga, Fab. —Raccolta nelle adiacenze di Cagliari.

Necrobia rufipes, Fab. — Diffusa in varii luoghi.

Erodius neapolitanus, Sol, v. *siculus*, Sol.— Sul littorale di Cagliari.

Pachychila Servilei, Sol. — Abbondante sul littorale di Alghero.

— var. *pygmaea*, Gen. — Come la precedente.

Tentyria grossa, Bess. — Diffusa per quasi tutta l' isola.

— **Floresii,** Gen. —Abbondante nelle pianure di Oristano, presso Cabras e nel littorale S. Giovanni.

— **ligurica,** Genè — Abbondante lungo il littorale nudo e sabbioso di Alghero.

Stenosis pilifera, Sol. — Rinvenuto presso Oristano e Porto Torres.

— **pubescens,** Sol. — Raccolto nelle adiacenze di Alghero.

— . . . ? — Un solo individuo, rinvenuto presso la sommità del Gennargento.

Akis punctata, Thunb. — Raccolta nelle adiacenze di Cagliari.

— **spinosa,** Lin. — Comunissima a Cagliari fin quasi in città, ed in altri luoghi.

Scaurus tristis, Oliv. — Diffuso in varii luoghi, ma poco abbondante.

— **striatus,** Fab. — Come il precedente, ma molto più frequente; anche sulle alte montagne.

— **atratus,** Fab. — Più abbondante delle altre due specie e diffuso per quasi tutta l' isola; anche sulle alte montagne.

Blaps gigas, Lin. — Comune ovunque, talvolta in gruppi numerosissimi; in Cagliari giunga sino in città con l'*Akis spinosa.*

— **fatidica,** Sturm. — Comune in varii luoghi.

Asida glacialis, Gen. — Sulle maggiori alture del Gennargento, sotto le pietre: non rara.

Pimelia inflata, Herb. — Frequente presso Cagliari.

Pimelia rugulosa, Germ., v. *bifurcata*, Sol. — Rinvenuta presso Sassari.

— **sardoa,** Sol. — Diffusa per tutta l' isola

— **undulata,** Sol. — Ne abbiamo rinvenuto

un individuo solo sui monti attigui al Gennargento.

Crypticus gibbulus, Quens. — Diffuso e comune in tutta l' isola, nella pianura del pari che su' monti.

Opatrum nivale, Gen. — Sulle maggiori alture dal Gennargento frequente.

— **fuscum**, Kust. — Diffuso in varii luoghi. Levasi facilmente a volo, entrando nell' abitato.

Anemia sardoa, Genè. — Entro la sabbia a piè di giunchi od altre piante delle spiagge arenose di Oristano; assai abbondante.

Ammobius rufus, Luc. — Col precedente nel littorale S. Giovanni ed in quello di Alghero, nelle medesime condizioni.

Trachyscelis aphodioides, Latr. — Nelle condizioni de' due precedenti: frequente.

Phaleria cadaverina, Fab. — Adiacenze di Cagliari e d'Oristano, sotto le pietre, presso la spiaggia.

— **acuminata**, Kust. — Nel littorale di Oristano, entro la sabbia a piè delle piante: abbondante.

Lagria hirta, Lin. — Diffusa in varii luoghi.

Anthicus humilis, Germ. — Frequente presso Oristano ed Alghero.

— **bifasciatus**, Ross. — Raccolto presse Iglesias ed Oristano: poco frequente.

— **quadriguttatus**, Ross. — Frequente nelle adiacenze di Oristano, meno in quelle di Cagliari, ed a Marganai.

Sitaris muralis, Forst. — Presso lo stagno di Cabras.

Bruchus meleagrinus, Genè. — Ne abbiamo rinvenuto un individuo solo presso Iglesias.

Spermophagus cardui, Geof. — Abbondante e diffuso per quasi tutta l'isola.

Brachycerus plicatus, Gyll. — Rinvenuto presso Cagliari e Sassari.

— **siculus**, Gyll. — Ne abbiamo raccolto un solo nelle adiacenze di Tempio.

Phytonomus punctatus, Fab. — Adiacenze di Cagliari.

— **crinitus**, Boh. — Presso Porto Torres, poco frequente.

Thylacites fritillum, Panz. — Raccolto presso Oristano.

Coniatus tamaricis, Fab. — Ovunque, sul Tamarice.

Coniatus repandus, Fab. — Col precedente.

Lixus ascanii, Lin. — Adiacenze di Fonni.

Lixus mucronatus, Oliv. — Raccolto nelle adiacenze di Cagliari: poco frequente.

Tychius . . . ? — Ne' prati presso Oristano.

Nanophyes tamaricis, Gyll. — Ovunque, sui Tamarici.

Baris T. album, Lin. — Ne abbiamo un individuo raccolto sotto le pietre a Torre S. Giovanni.

Sphenophorus. . . ? — Un individuo presso Oristano.

Stromatium unicolor, Oliv. — Ne abbiamo rinvenuto un individuo sui monti circondanti il Gennargento.

Clytra . . . ? — Ne abbiamo un individuo solo raccolto presso Lanusei.

Timarcha Prunneri, H. S. — Diffusa per tutta l'isola, fin sul Gennargento.

— **sublaevis**, Fairm. — Come la precedente.

Chrysomela Banksii, Fab. — Diffusa per quasi tutta l' isola.

— **haemoptera**, Lin. — Adiacenze d' Oristano.

— **fucata**, Fab. — Ne abbiamo rinvenuti tre individui sulla punta Paolino del Gennargento.

Prasocuris beccabungae, Ill. — Rinvenuto presso Iglesias ed Oristano: poco frequente.

Crepidodera lineata, Ross. — Presso le sponde del fiume *Rio Campo:* molto abbondante.

— **transversa**, Marsch. — In varii luoghi.

Phyllotreta variipennis, Boi. — Raccolta nelle adiacenze di Cagliari.

— **obscurella**, Ill. — Ne abbiamo un solo individuo rinvenuto nelle valli adiacenti al Gennargento.

Podagrica semirufa, Kust. — Raccolta nelle adiacenze di Cagliari: poco abbondante.

Thyamis ochroleuca, Marsh. — Nelle adiacenze degli stagni di Oristano, abbondante.

— **rufula**, Foud. — Con la precedente, ma molto meno abbondante.

Hispa testacea, Lin. — In varii luoghi.

Coccinella 7-punctata, Lin. — Diffusa ovunque fin sulle massime alture del Gennargento.

Thea 20-punctata, Lin. — In varii luoghi.

Propylea 14-punctata, Lin. — Valli adiacenti al Gennargento.

Chilocorus bipustulatus, Lin. — Diffuso per quasi tutta l' Isola.

Scymnus major, nob. 5) — Oristano.

— **Apetzii**, Muls. — Diffuso per quasi tutta l'isola.

— **capitatus**, Fab. — Raccolto sulle montagne attigue al Gennargento.

Rhizobius litura, Fab. — Raccolto sulle sponde del fiume di Alghero.

Saucium pusillum, Gyll. — Frequente nelle adiacenze d'Oristano.

ORTOTTERI

Forficula gigantea, Fab. — Trovasi in diversi luoghi, siano littoranei, siano lontani dalle coste. Raccolta in abbondanza presso Cagliari e Sassari.

— **moesta**, Gen. — Diffusa per quasi tutta l'isola, in regioni piane e montuose; però non molto comune.

— **annulipes**, Luc.—Raccolta nelle adiacenze di Iglesias.

— **auricularia**, Lin. — Comune ovunque, sin sulle maggiori alture del Gennargento.

— **decipiens**, Gen. — Diffusa per quasi tutta l'Isola.

Polyzosteria decipiens, Germ. — Diffusa per tutta l'Isola: abbondantissima nello stato di larva.

Blatta... ? — Raccolta sulle montagne del Gennargento.

Periplaneta orientalis, Lin. — Registro questa specie per notare che è dessa che infesta le abitazioni, come in molte altre regioni; mentre in qualcuna, come nella Terra d'Otranto, l'è invece la *Heterogamia aegyptiaca*.

Mantis religiosa, Lin.—Diffusa per tutta l'isola, sebbene in nessun luogo molto frequente.

— **oratoria**, Lin. — Come la precedente.

— **Spallanzani**, Ross. — Poco frequente; ho raccolta l'immagine presso Alghero. Di larve ne ho incontrate presso Cagliari, Iglesias e Oristano.

Gryllotalpa vulgaris, Lin. — Diffuso e nocivo ovunque.

Mogoplistes marginatus, Serv. — Raccolto in varii luoghi: non molto raro.

Oecanthus pellucens, Scop. — Diffuso per tutta l'Isola.

Trigonidium cicindeloides, Serv. — Non raro in prossimità degli stagni e presso le sponde de' fiumi.

Gryllus Cerysii, Serv. 6) — Ne abbiamo un individuo immagine, raccolto presso Cagliari ed un altro larva presso Chilivani: ambedue maschii.

— **campestris**, Lin. — Comune e dannoso ai seminati: ovunque.

Gryllus apterus, H. S. — Raccolto nelle adiacenze di Tempio.

Arachnocephalus vestitus, A. Cost. — Diffuso per varie parti dell' isola, ma poco comune.

Ephippigera rugosicollis, Serv. 7) — Raccolta nelle vicinanze di Cagliari, di Oristano e di Iglesias.

Phaneroptera liliifolia, Fab. — Diffusa per varie parti.

— **falcata**, Scop. — Come la precedente.

Xiphidium fuscum, Fab.—Raccolto nelle adiacenze di Oristano.

Pterolepis... — Non rara nelle adiacenze di Cagliari e di Oristano.

Thamnotrizon magnificus, A. Cost. — Raccolto in un bosco presso Tempio: poco frequente.

— **brevicollis**, nob. 8) — Raccolto presso Iglesias, tra le aride stoppie, e presso Alghero.

Platycleis grisea, Fab. — Sembra questa la specie di Locustideo più diffusa: l'ho raccolta presso Cagliari, Sassari, Tempio e fino presso le maggiori alture del Gennargento.

— **brevipennis**, Charp. — Raccolta presso Oristano, ove sembra poco frequente.

Tryxalis nasuta, Lin.—Diffusa per tutta l'isola.

Opomala cylindrica, Marsch. 9) — Raccolta nella pianura di Oristano presso lo stagno di Cabras: sembra molto rara.

Paracinema bisignatum, Charp. — Non raro sulle montagne del Gennargento.

Stenobothrus variabilis, Fieb. — Diffuso per varie parti dell'isola, fin sopra le montagne del Gennargento.

Stauronotus cruciatus, Charp. — Frequente ovunque.

Epacromia thalassina, Fab.—Diffusa per molte parti dell'isola: poco frequente.

Platyphyma Giornae, Ross. — Comune ovunque.

Caloptenus plorans, Charp. — Raccolto nelle adiacenze di Oristano e di Alghero.

— **littoralis**, Ramb. 10) — Molto abbondante presso Cagliari ed Oristano.

Caloptenus italicus, Lin. — Diffuso per tutta l'isola.

Porthetis marmorata, Burm. — Raccolta nella valle Canonica presso Iglesias.

— **brevicornis**, A. Cost. 11) — Ne ho rinvenuto un individuo non ancora adulto nelle campagne di Cagliari.

Acridium tartaricum, Lin. v. *lineola*, Fab.— Diffuso ovunque, sebbene poco frequente.

Pachytylus cinerascens, Latr.—Raccolto presso Oristano.

— — var. *maximus*, 12). — Raccolto col precedente.

Oedipoda insubrica, Scop. — Frequente nelle pianure di Oristano.

— **coerulans**, Lin. — Raccolta nelle adiacenze di Cagliari.

— **fasciata**, Sieb.—(*a. coerulescens*, Lin.— *b. miniata*, Pall.— Comune per tutta l' isola, fin sulle alture del Gennargento.

Tettix subulata, Lin. — Incontrasi qua e là, ma poco frequente.

— **Schrankii**, Fieb. — Meno frequente della precedente: raccolta presso Oristano.

NEVROTTERI

Libellula depressa, Lin. — Comune ovunque

— **ferruginea**, V. d. Lind. — Idem.

Gomphus ... 13) — Non raro presso Oristano.

Anax formosus, V. d. Lind. — Raccolto presso Cagliari.

Calopterix haemorrhoidalis, V. d. Lind. — Frequente presso i corsi d'acqua.

Lestes barbara, Fab.—Trovata in varii luoghi.

— **fusca**, V. d. Lind.— Molto più comune della precedente: anche su'monti.

Agrion Genei, Ramb. — Raccolto presso Oristano e Porto Torres.

Baetis sardoa, nob. 14) — Non rara sulle sponde di un fiume presso il Gennargento.

Cloe apicalis, nob. 15) — Con la precedente: abbondante.

— **diptera**, Lin. — In varii luoghi.

Myrmeleon distingendus, Ramb. — Raccolto nelle adiacenze di Sassari: non raro.

Micromus variegatus, Fab. — Raccolto nelle adiacenze di Fonni.

Sisyra fuscata, Fab. — Rinvenuta presso le sponde del fiume di Porto Torres.

Chrysopa perla, Lin.—Diffusa per varii luoghi.

Mystacida Genei, Ramb. — Presso i corsi di acqua delle montagne del Gennargento: non rara.

IMENOTTERI

Sphex flavipennis, Fab.—Raccolta nelle adiacenze di Cagliari.

— **maxillosa**, Fab.—Trovasi diffusa per molte parti dell' isola, sia nelle pianure, e sia nella regione montuosa, come ne'monti circostanti al Gennargento.

— **anthracina**, A. Cost. — Trovata abbondante ne' monti soprastanti a Villanova Straziale, presso la fonte *sorziàda*.

Enodia albisecta, Encycl. — Trovata su' monti sottoposti al Gennargento.

Psammophila ebenina, Spin. 16) — Raccolta sulle maggiori alture del Gennargento, ove non era rara.

Pelopoeus spirifex, Lin. — Abbondantissimo in tutta l' isola.

— **tubifex**, Latr. — Trovato abbondante presso i rivoli di acqua in quel di Santa Giusta vicino Oristano.

Ammophila Heydeni, Dahlb.—Diffusa per varie parti dell'Isola.

Larra anathema, Ross. — Incontrata soltanto presso Porto Torres.

Tachytes unicolor, Panz. — Raccolta nelle adiacenze di Cagliari e nell'Isola di San Pietro.

— **Panzeri**, V. d. Lind. — Trovasi in luoghi piani del pari che montuosi. L'ho raccolta presso Oristano e su' monti sottoposti al Gennargento.

— **rufiventris**, Spin. 17) — Ne ho rinvenuto un individuo femmina su' monti circostanti al Gennargento.

Bembex Geneana, A. Cost. 18) — Ne ho rinvenuto un solo individuo femmina nelle montagne attigue al Gennargento.

— **repanda**, Latr.—Diffusa per varii luoghi: molto abbondante presso Cagliari, sulle sponde del Tirso in Oristano e presso Alghero.

— **oculata**, Latr. — Diffusa come la precedente, ma meno abbondante.

Bembex olivacea, Ross. (♀ *glauca*, Fab.) — Raccolta presso Oristano: sembra però diffusa per varie parti dell'Isola.

Stizomorphus tridens, Fab. — Raccolto presso il littorale di Alghero.

Cerceris bucculata, A. Cost. 19) — Sembra molto diffusa nell' isola: io l' ho raccolta su'monti circostanti al Gennargento, presso Oristano ed a Porto Torres. Il maschio è molto più frequente della femmina.

— **quadricincta**, Latr. — Raccolta su' monti sottoposti al Gennargento e presso Oristano.

— **emarginata**, Pnz. — Diffusa per varie parti dell'isola.

Mimesa unicolor, V. d. Lind. — Littorale di Alghero: poco frequente.

Cemonus unicolor, Fab.—Raccolto presso Oristano.

Lindenius pygmaeus, Ross. — Littorale di Alghero.

Crossocerus varius, Lep. — Montagne sottoposte al Gennargento.

Thyreus vexillatus, Panz. — Ne ho rinvenuto un solo individuo presso il littorale di Alghero.

Alepidaspis diphyllus, nob. 20) — Ne ho rinvenuto un solo individuo a Cagliari, presso lo stagno.

Oxybelus mandibularis, Dhlb. — Raccolto nelle adiacenze di Cagliari.

— **14-guttatus**, Oliv. — Raccolto presso il littorale di Alghero.

Pison Jurinei, Spin. — Rinvenuto nella campagna adiacente all' Anfiteatro di Cagliari.

Priocnemis croceicornis, Klug. — Specie piuttosto rara: ne ho rinvenuto un individuo solo nella pianura Oristanese presso lo stagno di Cabras.

— **perligerus**, nob. — Non raro nelle adiacenze di Oristano: raccolto pure presso Alghero e nelle montagne attigue al Gennargento.

Pompilus plumbeus, Fab. — Diffuso in varii luoghi: più abbondante l'ho trovato nelle chiazze sabbiose presso il littorale di Alghero.

— **argyrolepis**, nob. 21) — Raccolto presso Cagliari: raro.

— **cingulatus**, Ross. — Anche questa specie sembra diffusa in varii luoghi: io l'ho trovata presso Cagliari ed Oristano.

Pompilus melanarius, V. d. Lind. — Raccolto presso Iglesias e sulle montagne del Gennargento.

— **niger**, Fab. — Anche questo l' ho raccolto su' monti del Gennargento e presso Porto Torres.

— **meticulosus**, nob. 22) — Ne ho rinvenuto un solo individuo femmina presso il littorale di Alghero.

— **holomelas**, nob. 23) — Frequente in tutta l' Isola.

Agenia punctum, Panz. — Raccolta presso Oristano.

Evagetes Servillei, nob. 24) — Raccolto sulla collina di S. Elia presso Cagliari.

Scolia hirta, Schr. — Se ne trovava qualche individuo sulle montagne attigue al Gennargento.

Elis sexmaculata.—Non rara presso Oristano.

— **hybrida**, nob. 25) — Ne ho rinvenuto un individuo solo presso Oristano.

Myzine sexfasciata, Ross. — Diffusa per varii luoghi: le femm. più frequenti de'maschi.

Tiphia . . . ? — Raccolta presso Alghero.

Mutilla coronata, Fab.—Diffusa in varie parti dell' isola.

— **rufipes**, Latr. — Meno frequente della precedente.

— **diophthalma**, nob. 25) —Ne ho un individuo solo raccolto su pe' monti circostanti al Gennargento.

Camponotus pubescens, Fab. — Diffusa per molte parti dell' Isola.

— **lateralis**, Oliv. — Comune quasi ovunque.

Lasius niger, Lin. — Diffusa per molti luoghi.

Aphanogaster barbara, Lin. — Non rara in luoghi piani, del pari che montuosi.

— **testaceopilosa**, Luc. — Non rara nelle adiacenze di Cagliari.

— **sardoa**, Mayr. — Specie piuttosto rara: l'ho raccolta nelle adiacenze di Oristano.

— **subterranea**, Latr. — Diffusa per molte parti dell' isola.

Leptothorax Rottenbergi, Em.—Raccolto nelle adiacenze di Cagliari.

Pheidole pallidula, Nyl. — Raccolta presso Iglesias.

Eumenes coarctata, Fab.—Frequente in varii luoghi.

Odynerus laborans, nob. 26) — Diffuso per quasi tutta l'isola, in luoghi piani, del pari che montuosi.

Polistes gallica, Lin. — Diffusa e comune ovunque.

Halictus quadricinctus, Fab.—Non molto frequente, ma diffuso in molti luoghi, piani e montuosi.

Crocisa ramosa, Lep. — Raccolta presso Cagliari e Villanova Straziale.

Epeolus variegatus, Latr. — Specie poco frequente: raccolta presso il littorale di Alghero.

Ceratina albilabris, Fab. — Raccolta sulle montagne del Gennargento.

Anthophora quadrifasciata, De Vill. — Frequente in tutta l' isola.

Xylocopa violacea, Fab. — Comune ovunque.

Bombus lucorum, Lin.—Diffuso per quasi tutta l' isola.

Apis ligustica, Spin. — Comune ovunque.

Leucospis clavata, Westw. — Raccolta presso Oristano.

— **torquata**, nob. 27) — Raccolta presso il littorale di Alghero.

Dicondulus dromedarius, nob. 28) — Rinvenuto entro la sabbia alla radice de'giunchi presso il littorale di Alghero.

Cerapterocerus latevittatus, nob. 29) —Rinvenuto nel prato naturale presso lo stagno di Cabras.

Chrysis splendidula, Ross. — Raccolta nelle adiacenze di Oristano.

Paniscus, testaceus, Grav.—Frequente presso Oristano ed Alghero.

Ichneumon 4-maculatus, Schr. — Raccolto sulle montagne attigue al Gennargento.

— **luctatorius**, Lin. — Ne ho rinvenuto un individuo nelle adiacenze di Tempio.

Pimpla roborator, Fab. — Diffusa per molte parti dell' isola.

— **arundinator**. Grav. var.— Raccolta presso Porto Torres.

— **alternans**, Grav.—Raccolta sulle montagne circostanti al Gennargento.

Hoplismenus perniciosus, Grav. — Raccolto sulle montagne del Gennargento.

Chelonus oculatus, Fab. var. — Frequente nelle adiacenze di Cagliari.

Athalia spinarum, Fab. — Diffusa per tutta l' isola, fin sul Gennargento.

— **rosae**, Lin.— Comune come la precedente.

EMITTERI

Sigara leucocephala, Spin. — Ne'seni del fiume Tirso presso Oristano.

Corisa ... ? — Nel fiume sopradetto non molto abbondante.

— ... ? — In piccolo pantano di S. Giovanni presso Oristano: abbondante.

— ... ? — In un piccolo stagno presso Monteponi.

Anisops productus, Fieb. — (*niveus*, Spin. n. Fab.) — Nelle vasche dell' Orto Botanico di Cagliari ed in piccolo pantano di S. Giovanni presso Oristano.

Notonecta glauca, Lin. var. *marmorata*, Fab.—Nel fiume Tanoi presso Oristano.

Plea minutissima, Fab.—Nel fiume Tanoi e nel canale di acqua presso Santa Giusta: molto abbondante.

Nepa cinerea, Lin. — Diffusa in quasi tutti i fiumi, sia di pianura, che di montagne.

Ranatra linearis, Lin. — Pescata nel fiume Tanoi: poco abbondante.

Naucoris maculata, Fab.— Nel fiume Tanoi e nel corso d'acqua presso Santa Giusta: abbondantissima.

Gerris stagnorum, Lin. — Raccolto presso un corso d' acqua sopra Villanova Straziale.

Velia rivulorum, Fab.— Diffusa per varii corsi di acqua: raccolta nelle vasche dell'Orto Botanico di Cagliari e presso Fonni.

— **curreus**, Fab. — Frequente in piccoli seni di acqua nelle valli del Gennargento.

Hydrometra naius, Deg. (*aptera*, **Wirum**). È questa la specie del genere più diffusa per tutta l' isola.

— **lacutris**, Lin. — Meno frequente ad incontrarsi che la precedente: trovata nelle vasche dell'Orto Botanico di Cagliari nel fiume Canonica presso Iglesias.

Anthocois ... ? — Rinvenuto nelle adiacenze di Cagliari.

Leptopus boopis, Fourc. — Specie assai rara: ne ho trovato un individuo presso le maggiori alture del Gennargento.

— **sardous**, A. Cost. — Ne ho rinvenuti due individui sotto un sasso presso la stazione di Chilivani.

Acanthothorax siculus, A. Cost. 30) —Raccolto presso Gonnesa, sulle sponde d' un rivolo di acqua al piede delle piante.

Colliocoris ... ? — Ne ho rinvenuto una ninfa.

Pirates stridulus, Fab. — Anche di questa specie ho rinvenuta soltanto una larva presso Gonnesa.

Ctenocnemis femoratus, A. Cost. — Presso

Gonnesa, con la specie precedente, allo stato d'immagine e di larva: non raro.

Reduvius personatus, Lin. — Raccolto nel bosco di Marganai.

Metastemma guttula, Fab. — Ne ho trovato un individuo tipico presso lo stagno di Nurti nell'Oristanese, ed una larva sulla montagna di Marganai.

Nabis...? — Presso l' Anfiteatro di Cagliari, sotto le pietre: raro

— —...? — Nelle adiacenze di Tempio, nel bosco: non raro.

— **viridulus**, Spin. — Diffuso ovunque son Tamarici.

Pyrrhocoris aegyptius, Lin.—Diffuso per tutta l'isola.

— **apterus**, Lin. — Comune più del precedente.

Lygaeus saxatilis, Scop.— Raccolto sulla montagna di Marganai.

— **equestris**, Lin. — Adiacenze di Cagliari.

— **apuans**, Ross. — Come il precedente.

Eumicropterus aradoides, A. Cost. 31) — Diffuso per tutta l'isola, fino alle maggiori alture del Gennargento.

Lygaeosoma reticulatum, H. S. (*sardeum*, Spin). — Presso le maggiori alture del Gennargento.

Nysius graminicola, Kol. — Trovato abbondante presso Cagliari.

— **senecionis**, Schill. — Trovato col precedente.

Cymus claviculus, Fab. — Sulle montagne del Gennargento.

Ophthalmicus Genei, A. Cost. — Trovato abbondante presso lo stagno di Cagliari e di Cabras, sopra le Salsule.

— **lineola**, Ramb. — Rinvenuto presso Cagliari , in S. Giovanni di Oristano e presso Alghero, entro la sabbia alla radice de' giunchi.

Macropterna convexa, Fieb. — Anche questa specie l' ho trovata abbondante entro la sabbia alla radice de'giunchi in S. Giovanni di Oristano.

Oxycarenus lavaterae, Fab. — Non raro nelle adiacenze di Oristano.

— **hyalinipennis**, A. Cost. — Col precedente, ma più abbondante.

Lasiocoris stabianus, A. Cost. — Ne ho rinvenuto un individuo solo nelle adiacenze di Cagliari.

Lamprodema maurum, Fieb. — Piuttosto abbondante nelle adiacenze di Alghero, entro la sabbia a pie' de' giunchi: meno frequente presso il littorale di Cagliari, sotto le pietre.

Rhiparochromus praetextatus, H. S. — Raccolto sulle montagne del Gennargento: poco frequente.

Pachymerus vulgaris, Schill. — Comune nelle adiacenze di Cagliari.

Beosus luscus, Fab. — Diffuso per quasi tutta l' isola, in luoghi piani del pari che montuosi, fin presso le maggiori alture del Gennargento.

Emblethis verbasci, Fab.—Raccolto nelle adiacenze di Cagliari.

Scolopostethus...? — Non raro presso Iglesias.

Neides fulcata, Fieb. — Rinvenuta nel bosco presso Tempio: non rara.

Apoplymus pectoralis, Fieb. — Con la specie precedente e parimenti non rara.

Strobilotoma typhaecornis, Fab. — (*Genei*, Spin). Raccolto nel bosco di Marganai.

Stenocephalus neglectuus, H. Sch.—Adiacenze di Cagliari e di Iglesias.

Camptopus lateralis, Germ. — Non raro sulla montagna di Marganai.

Micrelytra fossularum, Ross. — Raccolta nelle adiacenze dello stagno di Cabras.

Centrocurenus spiniger, Fab. — Diffuso per molte parti dell' isola.

Therapha hyoscyami, Lin. — Rinvenuto in varii luoghi, sebbene poco abbondante.

Corizus capitatus, Fab. — Raccolto nelle adiacenze di Tempio.

— **sanguneus**, A. Cost. — Ne ho trovato un individuo solo presso Fonni.

Rhopalus crassicornis, Lin. — Diffuso per varie parti.

Calocoris vandalicus, Ross. — Diffuso per varii luoghi: più frequente presso Fonni.

— **striatellus**, Fab. — Presso Cagliari ed altrove, non raro.

Lobostethus virens, Lin. — Non raro presso Cagliari.

Lygus exoletus, A. Cost.—Raccolto sulla collina di Tempio.

Poeciloscytus unifasciatus, Fab. — Molto abbondante nelle adiacenze di Cagliari.

Nezara smaragdula, Fab. — Raccolta presso Alghero.

Eusarcoris binotatus, Hahn. — Adiacenze di Iglesias, presso la radice di piante.

Mormidea nigricornis, Fab. — Diffusa da per tutto, con le sue varietà.

Brachynema cincta, Fab. — Ne ho rinvenuti

due soli individui presso Cagliari. Altri erano ancor larve.

Strachia ornata, Lin. — Trovata in varii luoghi.

Aelia Klugii, Hhn. — Non rara presso Cagliari.

Sciocoris . . . ? — Diffuso per quasi tutta l'isola, ma poco abbondante.

Macroscytus brunneus, Fab. — Raccolto presso Oristano: poco frequente.

Cydnus punctulatus, A. Cost. — Frequente nelle adiacenze di Oristano, sopratutto entro la sabbia nel littorale di S. Giovanni.

Graphosoma lineata, Lin. — Diffusa per varii luoghi: sempre sul finocchio.

Stiraspis sardoa, nob. 32) — Rinvenuta ne' prati presso l'Anfiteatro di Cagliari.

Ancyrosoma albolineata, Fab. — Adiacenze di Oristano.

Tettigometra impresso punctata, L. Duf. — Diffusa per tutta l'isola, sì nei luoghi piani, che ne' montuosi, sin sulle alture del Gennargento.

Tettigometra virescens, Panz. — Raccolta presso Oristano.

Haplacha ? irrorata, nob. 33) — Ne ho due soli individui raccolti presso lo stagno delle *Piscaredde*.

Caloscelis Bonellii, Latr. — Frequente presso Iglesias, tra la stoppia.

Histeropteron grylloides, Fab. — Rinvenuto nelle vicinanze di Tempio.

— **areolatum**, nob. — Ne ho un individuo solo rinvenuto su' monti del Gennargento.

— **camelus**, nob. 34) — Molto abbondante presso Cagliari, sopra le Salsole.

Asiraca clavicornis, Fab. — Raccolta presso Tempio.

Pseudophana europaea, Lin. — Diffusa per varii luoghi, ma poco frequente.

Ptyelus bifasciatus, Lin. — Frequente in varii luoghi.

Livia juncorum, Lin. — Presso le sponde del fiume *Rio Campo*.

LEPIDOTTERI

Papilio podalirius, Lin. — Diffuso per tutta l'isola: ma non molto frequente.

— **machaon**, Lin. — Idem.

Aporia crataegi, Lin. — Diffuso ovunque: ma poco abbondante.

Pieris brassicae, Lin. — Comunissimo ovunque.

— **rapae**, Lin. — Diffuso ovunque, ma meno abbondante del precedente.

— **daplidice**, Lin. — Diffuso parimente per tutta l'isola: ma non molto abbondante.

Leucophasia sinapis, Lin. — Meno comune delle precedenti.

Colias edusa, Fab. — Comune in tutta l'isola.

Polyommatus phlaeas, Lin. — Diffuso per varii luoghi, fino sulle montagne del Gennargento.

Lycaena icarus, Rott. — Comune ovunque, anche su i monti.

Libythea celtis, Esp. — Specie molto rara: un solo individuo ne ho osservato e raccolto ne' monti che soprastano a Villanova Straziale presso la fonte *Sorziàda*.

Charaxes jasius, Lin. — Osservato nel bosco di Marganai.

Vanessa cardui, Lin. — Comunissima ovunque.

Melithea didyma, O. — Diffusa in varii luoghi.

Argynnis paphia, Lin. — Osservata in varii luoghi, ma poco frequente.

Melanargia galathea, Lin. — Comune ovunque.

Satyrus Hermione, God. — In varii luoghi, ma poco abbondante.

Pararge megaera, Lin. — Comune ovunque,

— **aegeria**, Lin. — Idem.

Epinephele eudora, Esp. — Diffuso per quasi tutta l'isola.

Coenonympha pamphilus, Lin. — Diffuso per tutta l'isola.

Spilothyrus alceae, Esp. — Idem.

Syrichthus malvae, Lin. — Idem.

Acherontia atropos, Lin. — In varie parti, ma poco comune.

Macroglossa stellatarum, Lin. — Comune ovunque.

Emydia grammica, Lin. — In varii luoghi.

Dejopeia pulchella, Lin. — Idem.

Plusia gamma, Lin. — Comune ovunque.

Aconthia luctnosa, Esper. — Raccolta presso Oristano.

— **lucida**, Hufn. var. *triangulum*, nob. 35) — Ne ho un individuo solo raccolto presso Oristano.

Agrophila trabealis, Scop. — Diffusa in varie parti, ma poco abbondante.

Zanclognatha tarsiplumalis, Hubn. — Raccolta nelle adiacenze di Iglesias.

Hypaena lividalis, Hub. — Raccolta nelle adiacenze di Cagliari.

Hypaena rostralis, Lin. — Trovata in varie parti, in luoghi oscuri ed ombrosi.

Aspilates citraria, Hbn. — Frequente in varii luoghi: presso Cagliari, Oristano e su i monti attigui al Gennargento.

Sterrha sacraria, Lin. — Osservata in varie parti.

Eubolia proximaria, Ramb. 36) — Raccolta nelle montagne tra Villanova Straziale ed il Gennargento: non rara.

Eucrostis indigenata, Vill. (*fimbriolaria*, Hbn.) — Raccolta nelle adiacenze di Porto Torres: rara.

Asopia farinalis, Lin.—Diffusa per tutta l'isola.

Bothys verbascalis, Schiff. — In varii luoghi.

Eurycreon interpunctalis, Hubn. — Abbondante in varii luoghi.

Margarodes unionalis, Hubn. — Ne ho raccolto un individuo in un giardino del signor Tolu presso Oristano.

Nomophila noctuella, Schiff. — Comune ovunque.

Simaethis oxyacanthella, Lin.—Comune presso Fonni.

Grapholitha dorsana, Fab. — In varii luoghi.

Teras punctimaculana, nob. 37) — Abbondante presso Fanni, nelle siepi.

Hyponomeuta cognatella, Hubn. — Raccolta nelle adiacenze di Lanusei.

DITTERI

Sargus Reaumurii, Scop. — Raccolto nelle adiacenze di Tempio.

Beris hyaliniventris, A. Cost. — Raccolto nei boschi delle montagne attigue al Gennargento: poco frequente.

Chrysops italicus, Mgn. — Raccolto nelle adiacenze di Cagliari: poco comune.

Anthrax fenestrata, Fab. — Raccolta su le montagne attigue al Gennargento.

— **flava**, Hoff. — Diffusa per tutta l'isola.

Bombylius nitidulus, Fab. — Raccolto sulle montagne del Gennargento e nelle adiacenze di Alghero.

— ...? — Ne ho un individuo solo rinvenuto sulla collina di S. Elia presso Cagliari.

Asilus barbarus, Fab. — Diffuso per tutta l'isola: in luoghi piani del pari, che montuosi 38).

Orthonevra nobilis, Mgn. — Raccolto presso Porto Torres.

Chrysotoxum arcuatum, Lin. — Diffuso in varii luoghi, ma poco comune.

Paragus bicolor, Fab. — Raccolto presso Cagliari.

— **quadrifasciatus**, Mgn. — È la specie del genere più frequente.

— **tibialis**, Fab. — Adiacenze di Cagliari.

Chrysochlamis cuprea, Scop. — Raccolta in un bosco presso Tempio.

Syrphus Ribesii, Lin. — Raccolto presso Cagliari.

— **corollae**, Fab. — Diffuso per tutta l'isola.

— **maculicornis**, Zett. — Adiacenze di Alghero.

— **scalaris**, Fab. — Raccolto presso Fonni.

— **balteatus**, Deg. — Frequente ovunque.

Lasyopticus pyrastri, Lin. — Diffuso per molte parti dell'isola.

Sphaerophoria ...? — Raccolta nelle adiacenze di Alghero.

Eristalis tenax, Lin. — Comune ovunque.

— **arbustorum**, Lin. — Diffuso per varii luoghi.

— **aeneus**, Fab. — Raccolto presso Cagliari e sulle montagne attigue al Gennargento.

Helophilus floreus, Lin. — Diffuso in varii luoghi.

Merodon avidus, Ross.—Raccolto presso Sassari e sulle montagne attigue al Gennargento.

Eumerus Truquii, Rnd. var. 39)—Specie molto diffusa, nelle pianure, del pari che sui monti.

Syritta pipiens, Lin. — Comune ovunque.

Ceria vespiformis, Latr. — Raccolta presso Oristano.

Zodion cinereum, Fab. — Raccolto presso Alghero.

Oestrus equi, Fab. — Diffuso per molte parti dell'isola, ma poco abbondante.

Miltogramma punctata, Mgn. — Raccolta in varii luoghi, ma poco frequente.

Gonia atra, Mgn. — Ne ho rinvenuto un solo individuo nelle adiacenze di Sassari.

Echynomia tessellata, Fab. — Diffusa in varii luoghi, fin sulle massime alture del Gennargento.

— **fera**, Lin. — Diffusa in varii luoghi.

Macropalpus comptus, Fall. — Raccolto presso Fonni.

Mintho praeceps, Scop. — Non raro presso Cagliari.

Sarcophaga haemorrhoidalis, Fall. — Diffusa in varii luoghi.

Calliphora erythrocephala, Mgn. — Diffusa ovunque, fin entro le case.

Stomoxys calcitrans, Lin. — È la specie che in preferenza molesta gli animali equini.

Musca domestica, Lin. — Comune quanto in ogni altra regione.

Lucilia caesar, Lin. — Comune ovunque.

Idia fasciata, Mgn. — Raccolta nelle adiacenze di Sassari.

Lispe tentaculata, Latr. — Abbondantissima sulle sponde del fiume *Canonica* presso Iglesias.

Scatophaga stercoraria, Lin. — Comune ovunque.

Anthomya pluvialis, Lin. — In varii luoghi, ma poco comune.

Sepedon sphegeus, Fab. — Raccolto presso Cagliari, Iglesias e sulle montagne adiacenti al Gennargento.

— **Hoffneri**, Fab. — Raccolto nelle adiacenze di Oristano.

Dichetophora obliterata, Fab. — Rinvenuta nel bosco presso Tempio.

Helomyza praeusta, Fall. — Con la precedente.

Sciomyza cinerella, Fall. — Ne' boschi delle montagne attigue al Gennargento.

Trypeta marginata, Fall. — Raccolta presso Oristano.

Myopites sardoa, nob. 40) — Raccolta nelle adiacenze di Alghero.

Lonchaea parvicornis, Mgn. — Raccolta sulle montagne attigue al Gennargento.

Ulidia demandata, Mgn. — Diffusa per quasi tutta l' isola.

Sepsis punctum, Fall. — Frequente in varii luoghi.

Dilophus vulgaris, Mgn. — Diffuso per molte parti dell' isola; la femmina meno frequente del maschio.

Tipula gigantea, Schr. — Raccolta presso un corso d'acqua nelle adiacenze di Tempio.

— **marginata**, Mgn. — Non rara presso Fonni.

— **lateralis**, Mgn. — Con la precedente.

Psychoda... ? — Abbondantissima presso Fonni.

Hippobosca equina, Lin. — Comune ovunque.

Miriapodi

Non sono numerose le specie raccolte; la secchezza delle campagne per la stagione inoltratu ha potuto molto influire a tale scarsezza. Nondimeno non è mancata qualche buona specie, e probabilmente ancora interessante risulterà qualcuna di quelle non ancora determinate.

Polyxenus lagurus, Lin. — Osservato in varii luoghi.

Glomeris... ? 41) — Raccolto nel bosco di Marganai.

Iulus ... ? — Diffuso in varii luoghi.

Polydesmus ... ? — Adiacenze di Cagliari.

Scolopendra dalmatica, Koch. — Diffusa per varie parti dell' isola.

Cryptops breviunguis, nob. 42) — Raccolto nel territorio di Cagliari.

Lithobius ... ? — Non raro nelle adiacenze di Oristano.

Himantharius gabrielis, Lin. — Incontrato in varii luoghi.

Geophilus ... ? — Non raro presso Tempio.

Aracnidi

Di animali di questa classe ho potuto raccogliere una cinquantina di specie. Però la maggior parte di esse giace indefinita, sia perchè il tempo non mi è bastato a studiarle, sia per la difficoltà che intrinsecamente esse presentano. Darò pertanto i nomi delle poche specie finora determinate.

Scorpio Canestrinii, Fanz. — Diffuso per quasi tutta l' isola.

Mygale fodiens, Walk. — Nelle adiacenze di Cagliari: non rara.

Phrurolithus hamatus, Koch. — Ne' contorni di Tempio: frequente.

Linyphia pratensis, Wid. — Abbondante presso Porto Torres.

Epeira cajetana, O. Cost. (**opuntiae**, L. Duf.)— Abbondante nelle pianure Oristanesi presso il fiume Tanoi.

— **insulana**, O. Cost. — Raccolta nelle campagne di Iglesias.

Tetragnatha extensa, Lin. — Diffusa per tutta l'isola.

Eresus quatuorguttatus, Ross. — Rinvenuto sulle montagne del Gennargento.

Attus Bresnieri, Luc. var. 43) — Raccolto presso Oristano: raro.

Crostacei

Come è ben noto, la famiglia di Crostacei che principalmente figura nelle Faune terrestri è quella degli Isopodi Onischidei. Ed essa è assai ben rappresentata in Sardegna. Vi si trovano infatti tutti i generi conosciuti viventi in europa. In quanto alle specie, insieme alle comuni in altre regioni, ve ne ha qualcuna, che sembra non ben conosciuta. Di Amfipodi vi ha presso quasi tutte le acque il volgare Talitro ed una Orchestia. Dentro le stesse trovasi qualche Palemone.

Il genere *Sphaeroma* si appartiene alla Fauna marina. Nondimeno non posso trasandare di inscrivere qui una specie, che vive entro le acque che lambiscono la sponda dello stagno di Cagliari.

Le specie quindi di Crostacei raccolti od osservati sono le seguenti:

Palaemon ... ? — Nel fiume *Canonica* presso Iglesias.

Asellus vulgaris, Latr. — Diffuso per varii luoghi.

Pseudoniscus neglectus, nob. 44) — Rinvenuto presso le sponde del fiume *Canonica* vicino Iglesias.

Porcellio spatulatus, nob. 45)—Raccolto presso Cagliari.

— **granulatus**, Edw. — Diffuso per varie parti dell' isola.

— **semigranosus**, nob. 46) — Diffuso come il precedente: raccolto ancora sulle montagne attigue al Gennargento.

Armadillo officinalis, Dum. — Raccolto nel bosco di Marganai e presso Porto Torres.

Armadillidium vulgare, Latr. — Comune ovunque.

— **pustulatum**, Dum. — Rinvenuto in varii luoghi.

Sphaeroma ephippium, nob. 47) — Abbondantissimo nelle sponde dello stagno di Cagliari.

Talitrus locusta, Lin. — Presso le sponde di varii fiumi, in siti distanti dal mare.

Orchestia littorea, Mont. — Associata alla specie precedente.

Molluschi

Hyalina cellaria, Mull. — Diffusa per quasi tutta l' isola.

— ... ? — Raccolta nel bosco di Marganai.

Leucochroa candidissima, Drap. — Molto abbondante nelle adiacenze di Cagliari.

Helix rotundata, Mull. — Diffusa per quasi tutta l'isola.

— **lenticula**, Fer. — Raccolta presso Porto Torres e ne' monti adiacenti al Gennargento.

— **hispida**, Lin. — Ne ho rinvenuto un individuo solo nelle alture di Marganai, sotto i muschi.

— **pisana**, Mull. — Diffusa per tutta l'isola, ed assai abbondante.

— **carthusiana**, Mull. — Incontrata in varii luoghi.

Helix Terveri, Mich. v. *moesta*, Ben. (?) — Raccolta presso Porto Torres.

— **apicina**, Lamk.—Abbondantissima presso le sponde del fiume che scorre presso Porto Torres. Raccolta ancora sul Gennargento.

— **conoidea**, Drap. — Diffusa in varie parti dell' isola, siano piane, siano montuose.

— **acuta**, Mull. — Comune ed abbondante in tutta l' isola.

— **vermiculata**, Mull. — Comune dovunque.

— **Magnetti**, Cantr. — Cacume della collina di S. Elia presso Cagliari, sulla nuda roccia: non molto rara.

— **Carae**, Cantr. 47) —Trovata abbondantissima, dopo le piogge, presso Sassari. Raccolta ancora su' monti adiacenti al Gennargento.

Helix aspersa, Mull. — Diffusa ovunque.

— **aperta**, Born. (*naticoides*, Drap.) — Comunissima in tutta l'isola.—Si mangia.

Buliminus pupa, Brug. — Diffuso in varie contrade.

Stenogyra decollata, Lin.—Comune più o meno in diverse parti dell'isola, piane e montuose.

Clausilia Kusteri, Rossm. — Trovata abbondante dopo le piogge su' tronchi di querce nel bosco presso Tempio. Anche a Lanusei ne ho rinvenuto qualche individuo sotto i muschi.

Succinea megalonyxia, Bourg. 49) —Abbondante sulle piante delle sponde del fiume che corre presso Porto Torres.

Carychium myosotis, Drap. —Trovato presso lo stagno di Cagliari, ove convive con la marina *Truncatella truncatula*, che vi è abbondantissima.

Limnaea palustris, Mull. — Non rara ne'fiumi presso Oristano ed in quelli delle valli adiacenti al Gennargento.

— **lagotis**, Scrk.—Abbondante ne'confluenti del Flumendosa nelle valli adiacenti al Gennargento e nel fiume Tanoi presso Cabras.

— var. **obtusata**. 50) — Con la precedente.

Physa contorta, Mich.—Fiumi delle valli circostanti al Gennargento.

— **acuta**, Drap. — Abbondantissima nel fiume *Canonica* presso Iglesias, ed in quello di Porto Torres.

— **solidior**, A. Cost. 51) — Confluenti del Flumendosa nelle valli del Gennargento.

Planorbis complanatus, Lin. — Abbondante in tutti i corsi di acqua dolce.

Cyclostoma sulcatum, Drap. — Rinvenuto molto abbondante dopo cadute le piogge presso Sassari. Taluni luoghi di nuda sabbia sublittorale di Alghero erano gremiti di gusci.

— — var. **fasciatum**. — Come il precedente, un poco meno abbondante.

— **elegans**, Mull. — Comune ovunque.

Bythinia tentaculata, Lin.—Abbondantissima nei confluenti del Flumendosa.

Unio Baudini ? Kust. — Stagno di S.^a^ Giusta presso Oristano.

Vermi

Lumbricus terrestris, Lin. — Comune ovunque.

Gordius aquaticus, Lin. — Raccolto in fondo ad un rivolo d'acqua presso Fonni.

PARTE TERZA

Note illustrative.

1. I *Percus* della Sardegna mi sembra meritino ancora uno studio più accurato per ben determinare e circoscrivere, se pure è possibile una circoscrizione, le specie e le varietà. Un tipo ben distinto, e che più si allontana dall' *Oberleitneri,* è questo trovato nelle valli del Gennargento, in cui gli elitri hanno le strie assai ben pronunziate e gl'intervalli un poco convessi. Attendo però di raccogliere più copiosi elementi innanzi di pronunziarmi.

2. **Aristus** . . . . . Affine per abito e grandezza allo *sphaerocephalus:* se ne distingue per avere gli elitri con gl'intervalli spianati e perfettamente lisci: solo sul primo prossimo alla sutura vi ha una dozzina di punti disposti quasi in linea e distanti l'uno dall'altro; sul terzo intervallo tre o quattro; i tre intervalli più esterni sono convessi e confusamente punteggiati. Lunghezza m. 6. — Nel Catalogo dei Coleotteri italiani trovasi registrato un *A. sardous, Sturm,* di Sardegna. Però, nè nel catalogo generale di Harold, nè in quello de' coleotteri della Sardegna del Bargagli trovasi menzionata questa specie, di cui non so dove trovasi la descrizione.

3. Osservazioni intorno a' *Thorectes sardous* e *geminatus.* — Genè descrisse pel primo una specie di Sardegna col nome di *Geotrupes geminatus* [1]) e nella descrizione dice *elytra transversim sed parce rugulosa*, *punctato-striata*, *striis per paria approximatis*, *interstitiis planis impunctatis.* Più tardi altra nuova specie, anche della Sardegna, col nome di *Thorectes sardous* [2]) venne con brevi note indicata dall' Erichson e più ampiamente descritta dal Jeckel [3]), stabilendo che differisce dal *geminatus* per la carena laterale degli elitri non estesa sulla base e per la esistenza di un tubercolo ben pronunziato sul clipeo: in quanto agli elitri si dicono con strie di fini punti alternativamente geminate, un po' più forti che nel *geminatus.*

Nel 1869 il signor Baudi notò una varietà del *geminatus* con le strie degli elitri meno ancora pronunziate che nel tipo. Sono però sempre due le specie di *Thorectes* (oltre il *laevigatus*) che riportansi della Sardegna. Però il Mulsant nella seconda edizione de'Lamellicorni di Francia dice aver avuti sott' occhio individui aventi gli elitri con 12 o 13 strie di punti assai marcati, poco inegualmente distanti, e coi primi intervalli alquanto convessi: i quali caratteri lo avevano indotto a considerarlo come specie distinta.

Studiando pertanto i numerosi individui di *Thorectes* della Sardegna (escluso sempre il *T. laevigatus*) se ne trovano di quelli che a giudicare dalla scultura degli elitri si caratterizzerebbero pel *T. rotundatus*, Luc.

Le variazioni principali sono le seguenti:

1. clipeo privo di tubercolo *(geminatus).*

a) elitri levigati, con qualche ruga irregolare isolata: punti formanti serie appajate, appena percettibili.

[1]) Ins. Sard. II, p. 21.
[2]) Ins. Deutsc. III, p. 738.
[3]) Essai sur la classification des *Geotrupes.* — Annal. de la Societé Entomologique de France, 1865.

*

b) strie degli elitri regolarmente geminate con punti impressi ben marcati; gl'intervalli leggermente convessi, con rughe sparse irregolari. Questa scultura si riscontra negl'individui più piccoli (mill. 15).

2. clipeo con tubercolo (*sardous*).

a) elitri con strie profonde, fortemente punteggiate, gl'intervalli due o tre più elevati e convessi, alternanti con uno piano.

b) simile al precedente: il terzo intervallo dalla sutura piano ed irregolarmente punteggiato.

4. **Melanophila aequalis**, *v.* aerata. Il colore generale del corpo è bronzino tendente al rame. Un individuo identico a questo di Sardegna ne ha raccolto il mio allievo signor Giuseppe Jatta presso Andria nella Puglia.

5. **Scymnus major**, nob. — Simile per colorito allo *S. marginalis;* se ne distingue pel corpo meno convesso, più ampiamente ovale e per la grandezza maggiore, superando tutte le specie indigene congeneri. Debbo però avvertire, che non possedendone che un solo individuo, non posso pronunziare con molta franchezza su la validità della specie. In vero non ricordo se uno solo ne avessi rinvenuto, ovvero uno solo raccolto per averlo creduto non diverso dalla specie comune. Ad ogni modo fa mestieri attendere altre ricerche per pronunziarsi.

6. L'individuo adulto non lascia alcun dubbio essere il *G. Cerisyi,* avendo potuto, oltre alla descrizione del Serville, confrontarlo con gl'individui di detta specie raccolti da me stesso in Egitto. Constatata l'esistenza di questa specie in Sardegna abbraccio l'opinione del Saussure, che il *G. geminus* stabilito da Serville per individui sardi comunicatigli da Genè, simili al *Cerisyi* ma privi di ali e con gli elitri più corti dall'addome, non sia da ritenersi come specie distinta, ma quale forma abortiva della citata.

7. **Ephippigera rugosicollis**, Serv. La descrizione data di questa specie dal Serville è abbastanza incompleta, non facendo alcun cenno di talune parti, che in questi Ortotteri sono molto diverse e dànno caratteri assai interessanti per la diagnosi delle specie, come la forma della lamina sottoanale, e quella de' cerci nel maschio. Gl'individui da me raccolti offrendo tutte le note riferite dal Serville, non mi lasciano alcun dubbio che si riferiscano a quella specie: epperò credo utile completare le lacune lasciate dall'entomologo francese; lacune che non potette colmare il Fischer, perchè non conobbe in natura quella specie, sicchè la riporta con la versione latina della descrizione dello stesso Serville [1]).

Maschio. — Ultimo anello addominale dorsale nella metà posteriore con angusto ma profondo solco longitudinale mediano. Al detto anello fa seguito una lamina quasi semicircolare (poco più lunga che larga alla base), profondamente concava, a contorno ispessito. La lamina sottoanale è più lunga che larga, a contorno posteriore leggermente rientrante, fiancheggiata da due cordoni assai ingrossati, che si prolungano al di là della parte mediana, e portano nella estremità un corto stiletto. I cerci son poco ampii, depressi, quasi quadrati nella metà basilare, tagliati obbliquamente nella metà posteriore, e forniti di un robusto ed acuto dente nero nell'angolo che il margine obbliquo della troncatura fa col margine interno della porzione basilare.

[1]) Pag. 459.

Femmina. Lamina sottoanale trasversale, a margine posteriore leggermente rientrante, a superficie finamente rugosa, e con delicato solco mediano.

I miei individui nello stato secco misurano 22 a 25 millimetri. Sono quindi più grandi di quelli che osservò Serville.

La forma de' cerci de' maschi è molto interessante per distinguere questa *Ephippigera* dalla *elegans*, alla quale la femmina simiglia per la brevità della trivella.

Pterolepis pedata, nob. — Per la grandezza delle lamine (*plantulae*) de' piedi posteriori, pe' femori anteriori forniti di alcune spine e per la trivella della femmina diritta si avvicina alla *Pt. spinibrachia* Fisch. [1]). Ne differisce primamente per la trivella stessa della femmina, che nella *spinibrachia* è più lunga del corpo, mentre in questa di Sardegna è poco più lunga del solo addome. Oltre a ciò, in quella di Fischer si dice *plantulae liberae tarsorum articuli primi fere illius longitudine*; in questa sono un pochino più lunghe. Il maschio, che per la *spinibrachia* non venne descritto, nella specie sarda ha la lamina sopraanale posteriormente a curva rientrante e con due punte triangolari; i cerci assai robusti e terminati in punta aguzza nera; la lamina sottoanale poco ristretta d'avanti in dietro, ampiamente, ma molto poco profondamente smarginata: inferiormente à i margini laterali molto ingrossati e con una carena longitudinale mediana. — Lung. del corpo (nel secco) mill. 20, della trivella mill. 15.

8. **Thamnotrizon brevicollis,** nob. — Piccola specie, col protorace meno prolungato in dietro che nelle altre specie nostrali, e con l'addome fornito di cinque costole longitudinali parallele. Il maschio à la lamina sopraanale scissa leggermente in dietro e con delicato solco nel dorso: i cerci assai robusti, di eguale calibro, troncati alla estremità, la quale dal lato interno prolungasi in robustissimo uncino, che s'incurva verso dentro, incrociandosi i due; la lamina sottoanale profondamente e triangolarmente intaccata. La femmina à la trivella diritta, lunga poco meno dell' intero corpo disseccato. Colore generale ocraceo pallido: capo con due strisce nere, una per lato, che partono dietro la base delle antenne e raggiungono il margine occipitale; vertice con una linea mediana gialliccia marginata di scuro; faccia variata di bruno; lati del torace nerastri con largo margine inferiore giallo-bianchiccio; addome e piedi variati di bruno; femori posteriori con una striscia nera nella metà inferiore, una macchia nera alla base delle spine delle tibie.

9. **Opomala cylindrica,** Marsch. — Il Ghiliani aveva già notato che la *Opomala sicula* di Serville non era altro che la *cylindrica* di Marschall. Gl' individui da me raccolti confermano pienamente tale unificazione. Essi infatti convengono esattamente con la descrizione datane dal Fischer, che è copiata dal Marschall, non avendola egli conosciuta in natura: descrizione ignorata dal Serville. La differenza che si presenta nel confronto delle due descrizioni starebbe in ciò, che il Serville non parla della faccia interna de' femori di color sanguigno con striscia longitudinale dentata nera. Ma tale negligenza nel Serville può benissimo attribuirsi allo aver egli osservato individui co' femori adattati contro il corpo.

10. I numerosi individui raccolti convengono esattissimamente con la descrizione del *G. littoralis* data dal Rambur nella Fauna dell'Andalusia [2]). Il Fischer, che non lo conobbe in natura, dubitò se dovesse ritenersi come buona specie, o piuttosto come di-

[1]) Orthopt. eur. p. 258, t. XIII, f. 20.
[2]) Tav. 7, fig. 1 e 2.

stinta varietà del *plorans*. Dalle mie osservazioni posso dire che indubitatamente il *littoralis* è una derivazione del *plorans*. Però esso conserva un abito tutto particolare, per lo quale credo gli si debba conservare un nome distinto.

11. **Porthetis brevicornis**, A. Cost. Specie da me descritta sopra individui della Sicilia (Ann. Mus. Zool. II, p. 122, tav. 1, fig. 2). Le antenne dal terzo al penultimo articolo sono spianate e quasi triquedre.

12. Questo Pachitilo per la grandezza e per la colorazione degli elitri si direbbe il *Pachytilus peregrinus*. La sua lunghezza è di millimetri 64. Non avendone che un solo individuo, non posso dire se sia una varietà costante.

13. **Gomphus** . . . . ? Gl'individui raccolti essendo tutti femmine, non è possibile determinare la specie.

14. Il Rambur, cui pare che il Genè abbia inviati tutti i Nevrotteri raccolti nella Sardegna, non nomina quest'isola in alcuna delle specie di Efemeridei: dal che deve dedursi non avervene quegli raccolte. Il Pictet neppure sembra abbia ricevuto alcuna cosa da quella località, non citandola in alcuna delle specie descritte nella sua interessante Monografia degli Efemeridei. Dalle quali circostanze ne è risultata una difficoltà nel riscontrare le specie raccolte in Sardegna in opere scritte con materiali avuti dal settentrione. Sicchè non farà meraviglia se distinguo due specie con nomi nuovi.

Baetis sardoa, nob. — Affine alla *B. fluminum:* ne differisce per gli anelli addominali aventi ne' lati non una macchia triangolare, ma una linea obliqua come nella *B. venosa*. Da ambedue le cennate specie distinguesi per grandezza molto minore. Lunghezza del corpo disseccato mill. 8: delle appendici codali mill. 24; ampiezza delle ali spiegate mill. 20. — Alcuni individui ad ali intensamente fuliginose con i nervi nerastri sono probabilmente le pseudoninfe.

15. **Cloë apicalis**, nob. Il corpo è bruno; i due ultimi anelli addominali sono bianchi, traslucidi: il colorito degli altri anelli nel secco non è ben determinabile. I piedi e le appendici codali sono bianchicci. Ali trasparenti. Lunghezza del corpo disseccato mill. 7, delle appendici codali m. 10: ampiezza delle ali spiegate m. 14.

Anche di questo genere ho trovato individui più piccoli con appendici codali molli e con le ali oscuramente fuliginose, che pare sieno le pseudoninfe della specie descritta.

16. **Psammophila ebenina**, Spin. — Nel Prospetto degl' Imenotteri italiani ho notato che tutti gl' individui fino allora conosciuti erano femmine. Ora ne posseggo ambedue i sessi tra i molti raccolti nel Gennargento. Il maschio differisce dalla femmina soltanto pel corpo più piccolo e più snello, come in tutte le altre specie.

17. **Tachytes rufiventris**, Spin. — Nel citato Prospetto (pag. 31) trovasi detto che sebbene Spinola avesse descritta questa *Tachytes* sopra individui della Corsica, pure nella collezione degl' Imenotteri di Sardegna comunicatami avevo rinvenuto un individuo femmina. Ora la esistenza di tale specie in quell' isola rimane maggiormente confermata. L'individuo femmina da me raccolto ha i femori neri con la sola estremità fulvo-testacea.

18. **Bembex Geneana**, A. Cost. — Questa specie è stata da me descritta nel citato Prospetto (pag. 42) sopra unico individuo femmina esistente nella collezione di Torino. E poichè è massima assai savia che fino a che esiste un individuo solo le specie non si possono dire abbastanza accertate, così rimanevo dubbioso intorno la validità di essa. Il rinvenimento quindi di un secondo individuo fu per me d'una grande importanza,

perchè ha convalidata la specie, quantunque, essendo pure una femmina come il primo, manchi ancora un elemento, il maschio, per completare la diagnosi. Uno de' caratteri che la fa immediatamente riconoscere è la valvola anale dorsale interamente gialla. Alla descrizione più ampia datane nella *Illustrazione iconografica delle specie nuove* (pag. 4, tav. 1, fig. 2) aggiungo che in questo secondo individuo la macchia nera trasversale della base del clipeo è angolosa nel mezzo, con l'angolo sporgente in dietro e che la faccia inferiore del flagello delle antenne è ferruginosa nella metà basilare soltanto.

19. **Cerceris bucculata**, A. Cost. — Anche questa specie venne da me descritta sopra un solo individuo femmina de' contorni di Napoli. In Sardegna ne ho rinvenuti parecchi individui, e di ambedue i sessi. La femmina differisce dal tipo napoletano unicamente pel colorito giallo molto più intenso. Il maschio ha il margine inferiore del clipeo leggermente tri-angoloso; il clipeo e la faccia sono gialli; le fasce gialle dell'addome sono cinque, in luogo di quattro. Nel resto simiglia perfettamente alla femmina.

20. Genere **Alepidaspis**, nob. — Abito perfettamente simile a quello degli *Oxybelus*, sì che a primo aspetto credetti davvero di aver tra mani una specie di quel genere, e come *Oxybelus* trovasi indicato nella prima parte, pag. 4. Oltre però alla forma speciale dell'appendice del metanoto, la assoluta mancanza delle squamette laterali nel dietroscutello autorizzano a considerarlo come di genere distinto. Anche la forma del dietroscutello, che in mancanza delle squame diviene quasi laminare, stabilisce una differenza tra i due organismi.

Alepidaspis diphyllus, nob. — L'appendice del metanoto si presenta come formata di due foglioline ovato-lanceolate saldate tra loro per la maggior parte del margine interno e separate soltanto nel quarto apicale, ed è in piano quasi orizzontale: la sua superficie presenta ancora linee rilevate longitudinali simili quasi a' nervi di foglie. Il dietroscutello è spianato, col margine posteriore libero, tagliente, troncato e frangiato, con gli angoli un poco prolungati. Corpo nero: margine del protorace, tubercoli omerali, due grandi macchie scutellari, dietroscutello e due grandi macchie su' primi cinque anelli addominali, di color giallo-intenso. Antenne e piedi rosso-fulvi. Valvola anale dorsale quasi triangolare. *Femina.*

Priocnemis perligerus, nob. — Corpo interamente di color nero intenso, poco splendente. Dietroscutello bilobo, di un bianco latteo, e come formato da due minute perle congiunte insieme. Piedi neri: i femori e buona parte delle tibie di color rosso-scuro. Ali nero-fuliginose. Antenne lunghe appena quanto il capo e torace, assai robuste e non assottigliate alla estremità. Dorso del protorace, mesotorace e scutello scavato di punti profondi, disuguali e l'uno separato dall'altro. Metatorace puntato-rugoso. Tibie posteriori guernite di spine assai minute, ma disposte in serie. Cellula anale delle ali posteriori terminata innanzi l'origine della vena cubitale. Lungh. mill. 10. *Femina.*

Il *maschio* è più piccolo, più gracile, con una fascia trasversale arcuata lattea sopra l'ultimo anello addominale: le ali cenerine, leggermente più oscure nel margine estremo.

Osservazione. — Il maschio si presenta assai affine a quello del *P. hyalinatus.* La femmina però è tutt' altra cosa. Ambedue i sessi poi distinguonsi per il dietroscutello perlaceo.

21. **Pompilus argyrolepis**, nob. — Corpo di un nero poco splendente, con peli ri-

gidi e poco stivati dello stesso colore: clipeo cangiante in cenerino. Protorace, parte posteriore del mesotorace e metatorace rivestiti di squamette argentine. Ali fuliginose con la porzione apicale nerastra. Fronte con delicato solco che dall'ocello medio scende fino al livello della base delle antenne. Dorso del metatorace convesso, senza alcun solco: la faccia posteriore un po' concava. Ali posteriori con la cellula anale terminata al di là dalla origine della vena cubitale. Lungh. mill. 10.

22. **Pompilus meticulosus,** nob.—Corpo nero, poco splendente: i due primi anelli addominali di color rosso fosco, il primo nerastro verso la base, il secondo più oscuro verso il margine posteriore. Ali nerastre, con leggiero riflesso violaceo. Capo con pochi delicati peli; la fronte con delicato solco mediano. Metatorace convesso, non striato e senza solco mediano. Ano con pochi ma ispidi peli. Ali posteriori con la cellula anale terminata al punto stesso dal quale parte la vena cubitale.

23. **Pompilus holomelas,** nob. — Apparentemente questo Pompilo è simile allo *stygius* Kl. (che forse è il *nigritus*, Dhlb.) che posseggo della Sicilia, ove è tanto frequente, quanto lo è questo in Sardegna. È, cioè, uniformemente di color nero poco splendente, con le ali ancora nere. Se ne distingue nettamente per la forma del metatorace. Nello *stygius* i lati del metatorace si mantengono diritti e quindi paralleli fino al margine posteriore: il metatorace stesso inoltre non presenta solco longitudinale dorsale ed in dietro è fortemente scavato. Nel nostro *holomelas* i lati del metatorace in dietro s'incurvano verso dentro: sicchè ne risultano ritondati, ed il dorso del detto metatorace ha un solco mediano ben distinto. Oltre a ciò, la cellula anale delle ali posteriori si termina al punto stesso da cui spicca la vena cubitale; mentre nello *stygius* si termina prima. Lung. mill. 9-11.

24. **Evagetes Servillii,** nob. Il distinto Imenotterologo Serville istituì il gen. *Evagetes* [1]) per un piccolo Pompilideo diverso dagli *Aporus* perchè la seconda vena ricorrente si termina al cominciamento della terza cellola cubitale. Quantunque non tutti gl'Imenotterologi abbian creduto adottarlo, pure io trovo che esso è ben distinto e tiene un posto medio tra gli *Aporus* ed i *Planiceps*. In quanto però alla specie, egli indusse confusione adottando un nome specifico *bicolor* identico a quello della specie dell'affinissimo genere *Aporus*. Per evitare quindi siffatto equivoco credo necessario mutare quel nome specifico.

25. **Elis** (*Trielis*) **hybrida,** nob.—L'unico individuo che ho trovato di questa Scolia per organismo fondamentale è una femmina, ma potrebbe credersi un ibrido ermafrodito dell'unica specie conosciuta di europa, *E. sexmaculata*, che associasse alle fattezze della femmina la peluria del maschio. Essa infatti è più piccola del tipo ed è fornita di ruvida e cospicua peluria cenerina, rilevata su tutto il corpo, formante frangia sul contorno posteriore degli anelli addominali. Il secondo, il terzo ed il quarto anello àn due macchie dorsali di color giallo di solfo, più piccole e quasi rotonde sul secondo, più grandi nel terzo, anguste e trasversali nel quarto. Le ali sono tinte leggermente di gialliccio, col quarto apicale di color violaceo assai chiaro. Lunghezza del corpo millim. 18.

Unitamente a questa unica femina svolazzavano maschi non diversi da quelli della cennata specie, che sono l'*Elis interrupta:* la qual circostanza avvalorerebbe il mio sospetto che quell'individuo fosse un ibrido ermafrodito. Che se poi si accertasse che quello in-

[1]) *Hymenoptéres*, Suites à Buff. III, p. 390.

dividuo spetti a specie distinta, dovrebbe dedursi che i maschi delle due specie siano del tutto simili.

25. **Mutilla diophthalma**, nob. — Capo nero con peli coricati argentini poco stivati nella parte superiore e ne' lati, ed altri sparsi elevati nerastri. Due tubercoli superiormente alla inserzione delle antenne rosso-testacei. Antenne, torace e piedi rosso-testacei. Addome nero con peli elevati sparsi nerastri: il primo anello con due spazii circolari bianchi con peluria brevissima e poco stivata argentina: secondo e terzo ricoperti per intero da peli coricati bianchi: parte estrema del quinto con peli simili meno stivati. — Lungh. mill. 4-5.

A primo aspetto potrebbe questa Mutilla credersi una varietà della mia *biguttata.* Ne differisce però organicamente perchè in questa le due macchie bianche del primo anello addominale sono costituite da peli bianchi coricati sopra un fondo nero; mentre nella *diophthalma* è il dermascheletro stesso che rimane bianco.

26. **Odynerus** (Lejonotus) **laborans**, nob. — Primo anello addominale senza sutura distinta. Faccia posteriore del metatorace concava, punteggiato-rugosa. Clipeo inferiormente smarginato. Antenne con gli ultimi due articoli ripiegati ad uncino. Nero: clipeo per intero, labbro superiore, una macchia cordato-triangolare tra la origine delle antenne, una linea entro la smarginatura dagli occhi, una macchiolina dietro di questi, gran parte del primo articolo delle antenne, due grandi macchie sul protorace, le tegole delle ali, il dietroscutello, una fascia marginale ne'due primi anelli addominali dorsali e nel secondo ventrale e piedi, di color giallo. Faccia inferiore del flagello delle antenne ferruginosa scura. Lung. mill. 8.

Tutti gl'individui raccolti sono maschi e presentano i caratteri di colorito sopra indicati costantissimi.

27. **Leucospis torquata,** nob. — *Maschio.* Antenne con lo scapo inferiormente ferruginoso alla base, gialliccio nel resto; il flagello di color rosso-ferruginoso oscuro, nerastro solo nel mezzo del dorso. Capo nero. La faccia con pubescenza argentina. Protorace con una fascia mediana gialla, che ne' due lati s'incurva verso gli angoli anteriori, che raggiunge. Torace con macchie rosso-ferruginose nei fianchi. Scutello con una fascia posteriore gialla. Primo anello addominale con una macchia dorsale quadrata, il secondo con delicata striscia presso la base, un'ampia fascia innanzi la metà ed altra fascia simile posteriore, il terzo con una fascia un poco arcuata, poco innanzi la estremità, gialle. Femori posteriori gialli con una macchia nera angolosa, alla base. Tibie anteriori bruno-rossicce, con la faccia anteriore nera; le altre interamente gialle. Lungh. mill. 7.

Una *Leucospis* maschio identico a questo raccolto in Sardegna possedevo della Sicilia, ove trovasi ancora la *L. clavata,* di cui conoscesi soltanto la femmina. Siffatta coincidenza mi fa nascere un qualche dubbio che la *Leucospis* ora descritta non sia realmente il maschio della *clavata.* È vero che nella colorazione del protorace trovasi una differenza notevole fra le due; mentre in tutte le altre specie di cui si conoscono i due sessi il protorace si comporta in un modo stesso in ambedue. Ma ciò non toglie la possibilità che il sospetto possa divenire una realtà. È però utile tenersi di mira per ulteriori osservazioni.

Riscontrando la più estesa monografia del genere *Leucospis*, sebbene non molto recente, del Westwood [1]) non vi si trova alcuna specie cui questa si avvicini.

[1]) *Zeitschrift fur die Entom.* vol. I.

28. **Dicondylus dromedarius**, nob. — Capo un poco più ampio che lungo, fortemente incavato nel senso della lunghezza e con esile linea impressa nel fondo; a curva rientrante in avanti ed in dietro. Occhi occupanti per intero i lati del capo. Antenne delicate, un po' ingrossate gradatamente verso l'estremità. Protorace lungo il doppio della massima ampiezza propria, che trovasi verso il terzo anteriore della lunghezza: con la parte più ampia elevata, succedendovi dietro un incavo a guisa di sella, con una linea delicatissima impressa. Mesotorace breve, delicato, quasi cilindraceo. Metatorace lungo poco più del protorace, grosso, fortemente convesso-gibboso. Addome molto accorciato. Piedi anteriori con l'ànca robusta, lunga quasi quanto il protorace; il trocantere lungo quanto l'ànca, ma gracile, ingrossato un poco prima dell' estremità; il femore lungo quanto l' ànca e il trocantere presi insieme, ingrossato verso la base ed assottigliato gradatamente verso la estremità, che è molto sottile; tibia lunga quanto il femore, leggermente incurvata; tarso più lungo della tibia, il primo articolo quasi filiforme, il secondo ingrossato, gli altri delicati. Piedi medii e posteriori gracili: le ànche ingrossate i femori clavati alla base. Colore bruno-rossastro, la base delle antenne e delle parti diverse dei piedi pallida. Lungh. mill. 3.

29. **Cerapterocerus latevittatus**, nob. — A primo aspetto questo graziosissimo piccolo Imenottero si direbbe non diverso dall'unica specie finora conosciuta, *C. mirabilis*, West. Però, dietro un confronto immediato dell' individuo sardo con la figura che ne ha dato Valker[1]) si rileva che nel sardo la striscia bruna che percorre la lunghezza delle ali superiori è sensibilmente più ampia, e si allarga un poco verso la estremità, per modo che occupa per intero il margine posteriore dell'ala, e presso questo è un poco sbiadita nel mezzo, in guisa che sembra dividersi in due. Lunghezza con le ali piegate m. 2.

30. **Acanthothorax siculus**. — Le ninfe hanno il torace più convesso, le spine più corte; il colorito del corpo grigio-cenerino variato di fosco: i piedi anellati di questo colore.

31. La descrizione e la figura di questo emittero verranno pubblicate nel giornale il *Naturalista siciliano*.

32. **Stiraspis sardoa**, nob. — Più piccola della *flavolineata* e da questa organicamente diversa per la fattezza del capo. Il lobo medio prolungasi in avanti quanto i laterali, i quali rimangono perciò tra loro separati. Nella *flavolineata* il lobo medio è molto più corto de' laterali, i quali al di là della estremità di esso convergono e si congiungono insieme. A ciò si aggiunge, che il terzo articolo delle antenne è lungo una volta e mezzo il quarto nella *flavolineata*, mentre è quasi il doppio del quarto nella *Sardoa*. Le antenne son brune, i piedi pallidi con l' estremità delle tibie e i tarsi bruni. Lungh. mill. $5\,^1/_2$.

33. L'illustrazione di questa specie, che con dubbio riferisco al genere *Haplacha* di Fieber, sarà data nella memoria seconda.

34. **Histeropteron camelus**, nob. — L'è con molta esitanza che dò come nuova questa specie, sembrandomi quasi assurdo che un insetto tanto frequente sia sfuggito o rimasto inedito. Ciò non ostante dalle ricerche fatte, soprattutto nell'ultimo lavoro del Fieber sugli Emitteri Eterotteri di Europa, non ho potuto rinvenirlo descritto. Esso distinguesi a primo aspetto per gli elitri, che presentano una forte prominenza alla ba-

[1]) Walker: *Notes of Chalcidiae*, V, p. 73.

se, prossima al margine interno, ed una gobba verso la metà dell'altezza. Il loro contorno superiore è incavato, ed il margine posteriore nella porzione superiore prolungasi ottusamente verso dietro. Lunghezza mill. 3 $^1/_2$. La descrizione più minuta e la figura saranno date nella memoria seconda.

35. **Aconthia lucida**, var. **triangulum**, nob. — Tra le diverse varietà che questa specie presenta merita speciale menzione una rinvenuta presso Oristano. In essa la macchia bianca più esterna delle ali anteriori è quasi triangolare, col margine esterno (le ali considerate aperte) diritto, formante angolo retto col margine costale dell'ala. L'altra macchia, più prossima alla base, non tocca nè il margine costale, nè il posteriore e si prolunga alquanto verso la base.

36. **Eubolia proximaria**, Ramb. — Pare che questa bellissima Geometra sia specie nuova per la Fauna italiana. Essa in fatti non figura nel catalogo di Lepidotteri Italiani pubblicato da Curò negli Annali della Società Entomologica. Pare anzi che fuori la Corsica, ove la discoprì Rambur, non fosse stata rinvenuta altrove. Sarebbe quindi una delle specie comuni alle due isole di Corsica e di Sardegna e ad esse esclusive.

37. **Teras maculipunctana**, nob. — Ali superiori d'un bianco candido, con una macchia bruna sparsa di punti d'un nero intenso attigua alla costa e sul mezzo della lunghezza: due altre macchioline brune stanno sul margine costale, una innanzi, l'altra dietro la macchia principale. Due punti di un nero intenso trovansi in vicinanza di detta macchia, ma isolati, dal lato che guarda la base, e due altri stanno presso il margine apicale. La pagina inferiore di dette ali è bruna, rimanendo bianca la sola frangia. Le ali inferiori sono cenerognole, più oscure nella pagina inferiore. Lunghezza, con le ali piegate, mill. 9.

Affine per l' abito alla *boscana*.

38. Mi è sembrato notevole il fatto che nella Sardegna, per lo meno nella stagione di cui parlo, la specie di *Asilus* più diffusa, incontrandosi dal mezzogiorno al settentrione e dalla pianura a' monti, sia il *barbarus:* una specie cioè che nel continente ha una ubicazione molto limitata. In fatti dalle mie ricerche risulta che essa trovasi soltanto nella Puglia, ed in preferenza nella sua parte piana, a cominciare dalla Capitanata alla estremità della Terra d'Otranto. Nella stessa Sicilia, la cui Fauna Entomologica ha troppa affinità con quella della Sardegna, avendone percorsi varii luoghi nel 1880 nello stesso mese di Settembre, non ne ho incontrato un individuo solo. Sono convinto che l'*A. barbarus* vive in Sicilia, ma pare debba anche ivi essere assai meno diffuso.

E poichè mi trovo a parlare di dominio comparativo di specie, non voglio non registrare un altro fatto. In tutto il mese di ricerche non mi è stato dato vedere un individuo solo di *Tabanus* di qualunque specie. E pure, come si rileva dalla relazione che ha preceduto, i luoghi da me percorsi non sono stati pochi e, quel più ha valore, parecchi sono stati i giorni ne' quali ho viaggiato a cavallo ed in regioni boschive, ove i Tafani non sogliono mancare. In vece, il Dittero che ho veduto molestare immensamente ed a centinaia d'individui il bestiame è la *Stomoxia calcitrans*, già conosciuta in generale come molesta, ma che non aveva mai visto in tanta copia. Viaggiando per esempio nell'interno delle Calabrie in stagione simile ho visto i cavalli tormentati da specie di *Tabanus* e di *Bembex* [1]); ma di *Stomoxia* se ne vedevano poche volte. Proponendomi ritornare nell' isola prossimamente, vedrò se la mancanza è da attribuirsi

[1]) Vedi: Relazione di un viaggio per la Calabria.

*

soltanto alla stagione. Anche la *Hippobosca equina* era abbondante più dell'ordinario, attaccando gli animali in ogni parte del corpo.

39. **Eumerus Truquii**, Rond. var. — I miei individui differiscono dalla descrizione datane dal Rondini [1]) per le lunule bianche degli anelli addominali non congiunte. Del resto questo carattere sembra variabile. In fatti, trai diversi individui che ne posseggo in taluni le due lunule sono assai vicine tra loro per l'estremo interno, in altri rimangono abbastanza discoste.

40. **Myopites sardoa**, nob. — Affine alla *stylata* ed alla *Bottii*. Lo scutello è interamente fulvo come nella prima: la trivella interamente nera come nella seconda. Antenne per intero fulve. Torace con tutto il dorso rivestito di tomento fulvo. Addome rosso-testaceo con ampia macchia trasversale in ciascun anello angustamente interrotta nel mezzo. Piedi giallicci con la estremità de'posteriori oscura.

41. L'unico individuo raccolto è alquanto malconcio e non mi permette di determinarlo senza esitanza.

42. **Cryptops breviunguis**, nob. — Affine al *Cr. punctatus* Koch [2]) della Dalmazia. Se ne distingue per le proporzioni dell'ultimo articolo de'piedi terminali e della rispettiva unghietta. Il detto ultimo articolo è lungo un poco più che il doppio del precedente, gracile, quasi cilindraceo. L'unghia per lo contrario è proporzionalmente assai piccola: essa in lunghezza eguaglia appena la quinta parte dell'articolo che la porta. Aggiungesi a ciò che il corpo non è punteggiato e l'ultimo anello di esso è più corto che largo. — Il colore del corpo e de' piedi è giallo ocraceo pallido; il corpo rossiccio; la spina degli ultimi piedi nera. Lunghezza mill. 22.

43. **Attus Bresnieri**, Luc. var. — I fianchi del capotorace hanno una striscia di folta pleura bianca, che si continua in avanti sulla fronte passando sotto gli occhi medî, dove diviene d'un bianco molto più candido. Le due linee dorsali del torace cominciano soltanto al livello de'due occhi posteriori. Le linee laterali dell'addome seguono la curva del contorno marginale; solo in dietro si arrestano un poco prima di giungere alla linea mediana.

44. **Gen.** Pseudoniscus, nob. — Affine al genere *Philoscia*, se ne distingue per gli anelli toracici, i cui lati in vicinanza del margine esterno si abbassano, in guisa da rimanere tra il margine più elevato e l'esterno un canaletto.

Pseudoniscus neglectus, nob. — Corpo ovato-oblungo, discretamente convesso. Fronte quasi troncata. Primo anello toracico in avanti smarginato, abbracciando il capo fino alla base degli occhi: gli angoli posteriori dello stesso anello ritondati. I tre anelli seguenti posteriormente troncati. Il quinto e sesto poco prolungati in dietro ne'lati. L'ultimo anello fortemente smarginato ad arco di cerchio, abbracciando l'addome, di cui le punte raggiungono in livello il quarto anello. I tre penultimi anelli addominali prolungati in punta ne'lati. L'ultimo nel mezzo prolungato in pezzo triangolare. Articolo basilare degli ultimi falsi piedi non eccedente l'ultimo anello addominale. Superficie del corpo levigata. Lungh. mill. 6.

Ho raccolto questa specie presso le sponde del fiume *Canonica* in Iglesias. Non saprei dire se vi è raro, o abbondante; dappoichè l'individuo di cui mi trovo possessore venne preso senza neppure sospettare che poteva essere specie importante.

[1]) Prod. Sirfidei, p. 95, 19.

[2]) Myriapodes, tav. CXI, fig. 220.

45. **Porcellio spatulatus**, nob. — Per l'abito generale e pe' tubercoli onde è ricoperto il corpo, simiglia al *P. scaber*: però giudicandone dalla figura che di quella specie danno i signori Westwood e Spence Bate [1]) ne differisce sensibilmente per la forma dell'ultimo anello addominale, che nel nostro prolungasi in una spatola, avente un solco poco profondo fiancheggiato da tubercoli simili agli altri. Lungh. mill. 10.

46. **Porcellio semigranosus**, nob. — Differisce dal *granulatus*: 1° per la quasi assoluta mancanza di tubercoli, vedendosene appena de'minutissimi sul contorno posteriore degli anelli addominali e talvolta degli ultimi due o tre toracici; 2° pel prolungamento dell'ultimo anello addominale non triangolare ed acuto, ma a lati quasi paralleli, ottuso all'estremità e sensibilmente concavo per la lunghezza; 3° pe'lati del primo anello toracico più prolungati in avanti; 4° per gli angoli posteriori da'primi quattro o cinque anelli toracici non affatto prolungati in dietro. — Dal *P. laevis* distinguesi ancora pel corpo non completamente liscio, e per la forma dell'ultimo anello addominale. Lungh. mill. 12.

47. **Sphaeroma ephippium**, nob. — Molto diverso dalle specie di cui mi è nota la descrizione per la forma dell'ultimo anello addominale e per la lunghezza delle appendici laterali dello stesso. L'articolo terminale dell'addome è più lungo che largo, mediocremente convesso ne'primi tre quarti, indi concavo coi margini laterali riflessi. Le appendici sono stiliformi ed ambedue eccedono il contorno posteriore dell'addome: l'esterna è più lunga e con due intacchi o denti nel margine interno. Lungh. mill. 13.

48. Quantunque queste due Elici descritte dal Cantraine vengano considerate come varietà della *serpentina*, pure avendo ciascuna una impronta propria, ed essendo speciali della Sardegna, ho creduto indicarle coi nomi stessi, coi quali vennero originalmente descritte.

49. Gl'individui raccolti nel citato fiume convengono esattamente con quelli di Sicilia, cui il Bourguignat assegnò il nome di *megalonyxia*, e gli uni e gli altri simigliano a quelli che ho raccolti presso Cairo in Egitto, e che appartengono alla *S. aegyptiaca*, Ehr.

50. In questa varietà la conchiglia è un poco più solida e la spira molto più accorciata.

51. **Physa solidior**, A. Cost. — *Ovato-oblonga, solidiuscula, anfractibus convexiusculis, ultimo haud ventricoso, apertura oblonga, anterius angustata, posterius rotundata, columella medium versus leviter sinuata, labro columellari posterius extus reflexo: viridi cornea.* Alt. mill. 10; diam. max. mill. 6.

Distinguesi nettamente dalla *P. acuta* per la conchiglia più solida, meno ventricosa, soprattutto l'ultimo anfratto, offrendo una figura totale ben diversa. Dalla *hypnorum* per inverso si distingue per essere meno sfilata e per la solidità.

N. B. Le *Ph. Bourguignatii, oretana* ed *alessiana* indicate da Benoit [2]) pare siano specie puramente nominali.

[1]) Brit. Sessil. Crust. II, p. 475.
[2]) Bull. Soc. Malac. Ital. 1875, p. 159.

DA CORREGGERE

pag. 18	*v.* 46	**Hydrous**	*leggi*	**Hydrobius**
19	» 10	**Schuefferi**	»	**Schaefferi**
»	» 13	**Servilei**	»	**Servillei**
»	» 53	**Malhoodes**	»	**Malthodes**
24	» 21	**Dicondulus**	»	**Dicondylus**
»	» 26	**curreus**	»	**currens**
»	» 29	**Wirum**	»	Deg.
»	» 32	**lacutris**	»	**lacustris**
25	» 16	**fulcata**	»	**falcata**
»	» 22	**neglectuus**	»	**neglectus**
»	» 28	**Centrocurenus**	»	**Centrocarenus**
»	» 34	**sanguneus**	»	**sanguineus**
28	» 27	inoltratu	»	inoltrata
»	» 35	**Julus**	»	**Julus flavipes,** Koch.
36	» 11	senza solco	»	con delicato solco

finita stampare il dì 12 aprile 1882

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SOPRA I TESCHI UMANI RINVENUTI NEGLI SCAVI DELL'ANTICA CITTA' DI METAPONTO, IN PROVINCIA DI BASILICATA

MEMORIA

DEL

Socio Ordinario G. NICOLUCCI

letta nell' adunanza del dì 13 maggio 1882

Metaponto (Μεταπόντιον) era un'antica città della Magna Grecia posta sulla costiera di Taranto, fra il Bradano e il Basento, nella Provincia di Basilicata. Era voce accreditata presso gli scrittori dell' antichità, che fosse stata edificata dagli Achei venuti a porre stanza in quell' estrema parte della Penisola italiana per invito de' Sibariti, i quali temevano, che la terra non potesse cadere in forza de' vicini Tarentini, coloni venuti da Sparta, e nemici ereditarî nel Peloponneso della stirpe Achea. Prima però che vi giungessero i nuovi coloni, i Tarentini si erano già appropriati quel luogo, perchè l' Acheo Leucippo, duce della colonia, ebbe a sostenere aspra battaglia con essi e co' vicini *Enotri* (indigeni del luogo), la quale ebbe fine con la divisione del territorio fra i combattenti. Per la fertilità del suolo Metaponto divenne una delle città più importanti della Magna Grecia, e della civiltà che raggiunse son rimasti fino a noi i documenti negli avanzi di opere d'arte che ora si raccolgono fra le sue rovine, e nelle belle impronte delle sue monete, che nel rovescio portano l' effigie di una spiga di grano, simbolo della feracità del suo territorio. Dopo molte vicende Metaponto cadde sotto il dominio romano. Più tardi si rese ad Annibale, quando questi discese in Italia, ma, vinto Annibale, venne anch' essa nuovamente in potere di Roma, a cui rimase poi sempre congiunta, seguendone i varî destini. Ivi morì Pitagora, e Cicerone vi si recò espressamente per visitare la tomba del grande filosofo. Fu presa d' assalto e saccheggiata da Spartaco, e sembra che d' allora cominciasse la sua decadenza, perchè non se ne trova fatta, se non raramente, menzione ne' secoli posteriori. Oggi non è che una

insalubre landa, che fino a poco fa chiamavasi *Torre di mare*, ed ora ha ripreso il nome di Metaponto coll'essersi dal Governo con felici auspicì incominciati gli scavi dell' antica città.

Il signor Michele Lacava, Ispettore degli scavi di antichità in Potenza, destinato a sopravvedere a quelle escavazioni, scopriva alcuni sepolcri dell' epoca greco-italica, e raccoltine gli avanzi che v' erano racchiusi, ha voluto, per sua squisita gentilezza, ch' io ne facessi abbietto di studio, ed io, accettando con piacere quell' invito, rendo ora di pubblica ragione i risultati di queste mie qualsiensi investigazioni.

Sei sono i cranî metapontini da me esaminati, tutti maschili e di avanzata età, dai 50 a' 70 anni. In tre di essi sono obliterate le suture sagittali, in due anche le occipitali, ed in due è poco visibile ancora la sutura frontale. Ne' cranî 4, 5, 6 esistono piccole ossa wormiane nella sutura occipitale sinistra.

Due soli di essi cranî son forniti di mascella (1, 2); di due altri non è intera che la sola calvaria (1, 4), e i due rimanenti sono affatto mancanti della parte inferiore.

I teschi offrono tutti una identica conformazione, onde non possono che appartenere ad una medesima razza, ed i loro caratteri principali si possono riassumere come appresso.

Guardati con la *norma verticale* si presentano di un ovale ben proporzionato, ristretto alquanto nell' abside anteriore, ad eccezione di un solo (4), in cui questa parte della calvaria è slargata ed ampia.

Di lato, o di profilo, la curva che li contorna s' inarca dolcemente dalla radice del naso fino all' occipite, raggiungendo, poco oltre il bregma, il massimo della sua elevazione. La fronte quindi non è molto alta, ed è piuttosto dietreggiante, ad eccezione del N. 4, che ha la fronte elevata e quasi retta.

Osservati di *prospetto*, la fronte, piuttosto angusta nella parte inferiore, tosto si dilata verso le tempia, ed assume una forma che può chiamarsi elegante. Poco o nulla sporgenti sono le arcate sopra orbitarie, e poco o nulla proeminenti altresì le gobbe frontali; onde la fronte non è molto larga, ma spianata ed eguale. Tondeggiano alquanto le orbite, e l' apertura loro è grande ed orizzontale. Le arcate zigomatiche, moderatamente estese in alcuni (1, 2), in altri si slargano ancor più verso l' esterno. Il naso è poco depresso nella sua radice, ma alto e largo; le mascelle poste sullo stesso piano della fronte, d' onde il loro prognatismo nettamente manifesto. In un solo di essi cranî (2) i denti si volgono all' infuori, accennando ad un lieve prognatismo dentario, al quale si associa pure la direzione de' denti della mascella inferiore, la quale è moderatamente alta, di forma parabolica, con poca o niuna sporgenza mentoniera, e proporzionata larghezza angolare.

Guardando i cranî nella *parte posteriore*, l' occipite si mostra uniformemente sporgente, senza notevole propria tuberosità. Le creste occipitali però sono molto rilevate, ed il tubercolo in mezzo ad esse vedesi in tre cranî (1, 2, 6) assai sporgente, e ricurvo ad uncino.

La *base* in tutti i crani è ristretta ed alquanto convessa, ed il foro occipitale col suo orlo anteriore segna quasi la metà della stessa, ad eccezione di un solo, in cui mostrasi alquanto più indietro (6). Le misure ottenute da questi cranî ci dicono, che essi sono, in media, *mesaticefali*, vicini più al dolicocefalismo, che al brachicefalismo, perciocchè il loro indice cefalico raggiunge la media di 760, col massimo di 783 (1), ed

il minimo di 742 (5). La loro altezza media è 136 mm., col massimo di 141 (1), e il minimo di 130 mm. (4), d'onde, in media, un indice verticale di 736.

La circonferenza orizzontale, ragguagliata in tutti i cranî, raggiunge 533 mm., ma in uno (2) si eleva fino a 550, mentre in un altro (1) si abbassa fino a 522 mm. L'arco fronte-occipitale si presenta in media di 381 mm. La sua massima estensione, nel n.° 2., è di 386, laddove nel n.° 1. non è che di 372 mm.

Il diametro antero-posteriore è lungo in media 186 mm., col massimo nel n. 2 di 193, e col minimo nel n. 1 di 180 mm. Il bi-parietale ha la maggior larghezza (2) di 145, e la minore (5-6) di 141, onde la sua estensione media si ragguaglia a 143 mm. Il diametro bi-auricolare è inferiore al sopraddetto, e non ha che una media di 122 mm. col massimo (1-2) di 130, e il minimo (4) di 112 mm.

Le due curve aure-frontale ed aure-occipitale presentano in media l'una 300, l'altra 286 mm. e dalla relativa loro misura si rende evidente il predominio della metà anteriore del cranio sulla metà posteriore, il che viene anche meglio chiarito dalla linea base-occipitale, che raggiunge in media, 110 mm., laddove la linea base-alveolare non giunge che a 99 mm.

La fronte è larga, ragguagliatamente in tutti i cranî, 115 mm. nella sua parte superiore, o stefanica, e nella inferiore 98 mm. Così il naso ha pure la sua altezza media di 53, e la larghezza di 27 mm.

La linea bi-zigomatica, la quale precisa la distanza fra i due centri delle arcate zigomatiche è lunga 114 mm., benchè in alcuni (1, 2) misuri 117-116 mm., in altri (3, 4) 114-110 mm.

La linea base-nasale giunge in media a 104 mm., e le base alveolare a 98 mm., onde il rapporto della seconda con la prima è come 942 : 1000, che è la misura del più perfetto ortognatismo.

La distanza dalla radice del naso all' orlo alveolare anteriore della mascella superiore è 68 mm.; quella dallo stesso punto nasale alla estremità del mento 117 mm., e perciò la proporzione della larghezza della faccia con la sua lunghezza è come 596 a 1000; proporzione che ci rivela, che la faccia di coloro a cui i cranî appartenevano era ovale, ma di un ovale piuttosto allungato.

I cranî adunque, come risulta dalle misure sopra riferite, sono *mesaticefali, ortognati*, *mesorini e megasemi.*

La capacità cubica dei teschi non si è potuta misurare che in quattro soli di essi, che sono i n.[i] 1, 2, 3, 4. In media essa raggiunge 1558 c. c.; capacità notevolissima, dalla quale valutandosi il peso del cervello che vi era contenuto, si deduce, che in media, gl'individui ai quali i cranî appartenevano, possedevano un cervello del peso di 1397 grammi, superiore di molto al peso de' cervelli odierni di Europa, che non passano in media 1331 grammi. È vero, che dal piccol numero degli esemplari esaminati non si può trarre una conseguenza generale, ma, in massima sembra poter essere accettabile almeno la opinione, che i Greci di Metaponto si distinguessero per il loro cranio *megalocefalo*.

Insieme co' cranî, si raccolsero ancora parecchie altre ossa degli scheletri, e i femori di cinque di essi misurati, presentarono la lunghezza di 435-445 e 450-450-452 mm. Poichè il femore si ragguaglia alla statura del corpo, nella Razza Bianca, nella proporzione di 27-52 : 100, così i cinque femori danno per ciascun individuo la

*

altezza m. 1,58-1,62-1,63-1,64, e in media quella di m. 1,62, che è l'altezza media dei popoli del mezzogiorno di Europa, alla quàle altezza si ragguaglia a capello anche quella dei coloni Greci, che vennero a porre stanza nelle terre Metapontine.

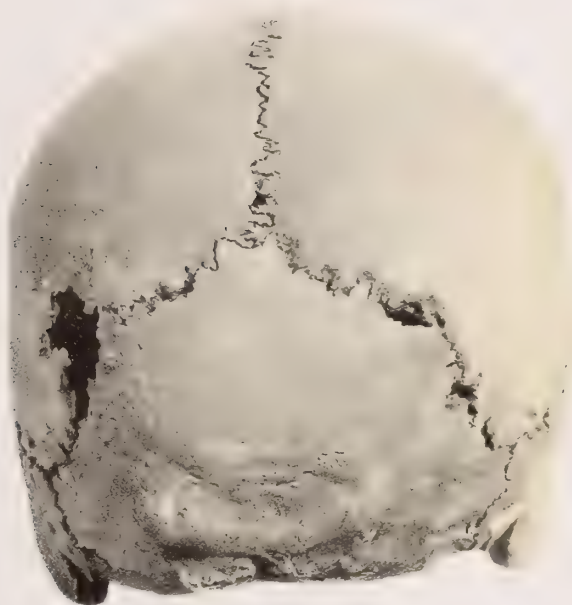
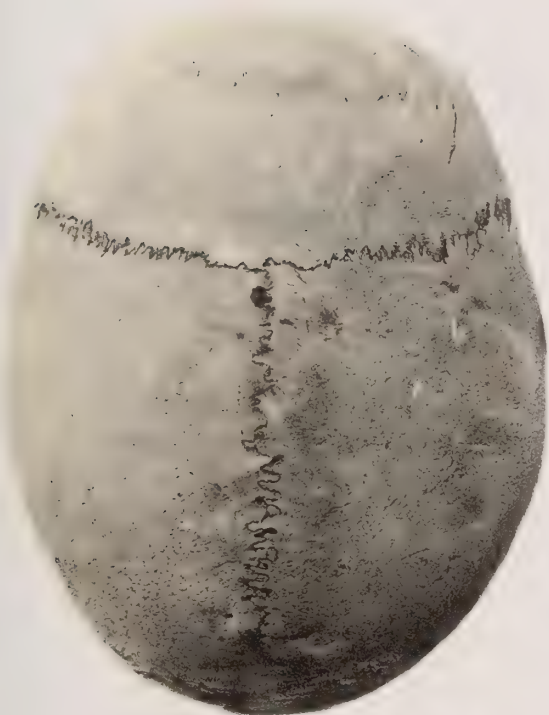
I cranî, poichè raccolti in antiche tombe riferibili all'epoca della floridezza di Metaponto, dovrebbero senza fallo appartenere alla discendenza di quei coloni achei che si stabilirono in quella contrada ; ma sono veramente greci i teschi che abbiamo esaminati? Io non esito ad affermare che lo sono , e dànno fondamento alla mia convinzione tanto i loro caratteri specifici che si accordano con quelli di altri teschi ellenici da me altrove esaminati *(Antropologia della Grecia , nel vol. III delle Memorie della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli)* , quanto le differenze che essi presentano coi cranî delle popolazioni osco-sannitiche , che d' ogni intorno circondavano Metaponto. Li avvicinano infatti agli altri cranî greci la forma della calvaria , gli indici cefalico e verticale, la fronte piana, leggermente fuggente, alquanto stretta in basso. ma slargata dolcemente verso la tempia, la forma e la posizione delle orbite, non meno che la loro grandezza , la figura ovale della faccia , il perfetto ortognatismo , e più di tutto ancora quella delicatezza di contorni e di linee che è propria del cranio greco, e che non s' incontra in verun altro cranio appartenente alla stirpe italiana.

Fo seguire alle poche cose sopra dette le misure dei teschi da me studiati, le quali serviranno di conferma alla opinione da me innanzi manifestata.

La Tavola rappresenta il cranio N.° 4 , a metà circa dal vero , e in quattro posizioni diverse , secondo le norme *verticale, laterale, facciale* ed *occipitale.*

Tavola Craniometrica de' Teschi Metapontini

	Numero de' cranî						Medie
	1	2	3	4	5	6	
Età approssimativa, anni	70	60	55	50	vecchio	vecchio	
Circonferenza orizzontale — mm.	522	550	528	530	530	»	532
Circonferenza verticale	464	450	452	400	»	»	457
Arco fronte-occipitale	382	386	375	380	380	»	381
» » porzione frontale	133	134	125	130	130	130	130
» » porzione parietale	124	127	135	140	140	140	134
» » porzione occipitale	125	125	115	110	110	»	117
Diametro antero-posteriore	180	193	185	184	190	185	186
» biparietale	142	145	142	139	141	141 ?	142
» biauriculare	130	130	114	112	»	»	122
» bimastoideo	114	»	»	»	»	»	114
Altezza verticale	141	136	135	130	»	»	136
Curva aure-frontale	310	308	295	285	»	»	300
Curva aure-occipitale	280	288	290	285	»	»	286
Larghezza della fronte-superiore	115	110	115	120	»	»	114
» » » inferiore	101	98	100	100	95	96	98
Glabella	23	23	24	22	21	»	22
Orbite — Larghezza	40	42	40	36	»	»	40
» Altezza	33	36	39	34	»	»	36
Naso — Altezza	51	57	56	52	»	»	53
» Larghezza	27	27	25	28	»	»	27
Linea bi-zigomatica	117	116	114	100	»	»	114
» base-nasale	108	105	106	95	»	»	104
» base-alveolare	110	95	100	95	»	»	98
» base-occipitale	110	110	112	107	»	»	110
» fronte-alveolare	70	66	70	66 ?	»	»	68
» fronte-mentoniera	120	113	»	»	»	»	117
Foro occipitale — Lunghezza	35	41	37	»	»	»	38
» » Larghezza	32	36	30	»	»	»	33
Lunghezza della branca mascellare	111	100	»	»	»	»	106
Altezza della branca ascendente	65	58	»	»	»	»	62
Altezza della mascella nella linea mediana	32	26	»	»	»	»	29
Larghezza della branca ascendente	36	»	»	»	»	»	86
Linea intercondiloidea	»	110	»	»	»	»	110
Capacità cubica c. c.	1550	1680	1480	1525	»	»	1558
Indice cefalico	783	751	768	755	742	762	760
» verticale	783	705	730	707	»	»	731
» frontale	761	717	761	791	»	»	757
» alveolare	926	905	943	1000	»	»	944
» nasale	529	477	446	519	»	»	493
» orbitario	825	857	975	944	»	»	900

finita stampare il dì 1° giugno 1882

Cranio antico di Metaponto

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

I CRANII DE' MARSI

STUDIO ANTROPOLOGICO

DEL

Socio Ordinario G. NICOLUCCI

letto nell' adunanza del dì 2 dicembre 1882.

I.

La Marsica e i suoi abitatori.

La nazione de' Marsi ha, fin dai tempi antichissimi, abitato quel tratto di paese che porta anch'oggi il nome di Marsica, ed è compreso nel Circondario di Avezzano, nella Provincia dell' Abruzzo Ulteriore II.

Il lago Fucino, ridotto al presente, pel suo artificiale prosciugamento, ad una vasta e melanconica pianura, accoglievasi fino a pochi anni addietro nel centro di quella regione, e rifletteva nelle sue limpide acque le popolose città e villaggi che gli facevano corona, allietandosi della vista di quelle onde azzurrine, e formando di tante terre sparse su quelle sponde quasi un sol paese [1]).

Popoli di vario nome, benchè identici di stirpe, circondavano il territorio dei Marsi; ad oriente i Peligni ed i Sanniti, a settentrione i Peligni stessi ed i Vestini, ad occidente gli Ernici e gli Equi, a mezzogiorno i Volsci ed i Campani.

[1]) Una delle maraviglie del mezzogiorno d'Italia era il lago Fucino situato all'altezza di 2000 metri sul livello del mare, fra ridenti colli e gli alti gioghi dell'Apennino. Strabone paragonavalo, per l'ampiezza, ad un mare (Lib. V, c. IV, 13), perchè non aveva meno di 36 chilometri di diametro, e pe' varî seni e promontorî presso a 100 di circonferenza. L' amenità di questo lago fu lodata da Livio, da Plinio, da Tacito, da Licofrone. La limpidezza delle sue acque fu cantata con melodiosi versi dal poeta Mantovano (*Aeneid.* VII, 759). I Marsi l'ebbero in conto di Divinità, e gli offrivano adorazioni e sacrificî G · GAVIVS · L | F · C · VEREDIVS | C · F · MESALLA | FVCINO · V · S | L · M · è scritto in una lapide rinvenuta presso Pescina (Febonio, *Hist. Marsor.*, pag. 62), ed in altra lapide riferita dall' Henzen (n. 5826): ONESIMVS · AVG · L · | PROC · | FECIT · IMAGINIBVS · ET | LARIBVS · CVLTORIBVS | FVCINI.

Delle altre genti che prima di essi abitavano quella regione niente se ne può dire con certezza, ma non si può dubitare, che il paese fosse stato in antico popolato da stirpi di cui s' ignora la storia, le quali vi lasciarono tracce numerose della loro presenza, imperciocchè ovunque nel territorio marsicano si sono raccolte armi ed utensili di pietra, ed altri cimelî che ci rivelano avervi l' uomo posto sua stanza nelle più remote epoche preistoriche, ed esservi fin d' allora stato inquilino di tutto il territorio [1]).

I Marsi non vi giunsero che più tardi, e, secondo le tradizioni più accreditate nell' antichità, eran essi un ramo di que' Sabelli che partiti, per primavere sacre, dalle regioni orientali della Sabina, misti ad Umbri ed a Picentini, cercando nuove terre si allargarono verso il mezzogiorno, e diedero origine alle genti Marse, Vestine, Marruccine, Peligne [2]), e al valoroso popolo Sannita, il quale, benchè affine a' Sabelli propriamente detti, ne differiva nondimeno per dialetto e per altre consuetudini. Imperciocchè l'osco, ch'era il linguaggio de' Sanniti, non fu mai l'idioma de' Sabelli, che parlavano invece un dialetto, se non perfettamente sabinico, senza dubbio molto prossimo ad esso [3]). I Sabelli ebbero inoltre alcune Divinità che erano ignote a'Sabini, come Feronia, la Giunone de' Latini [4]), che era onorata da'Sabelli e da' Volsci, e trovasi più volte nominata nelle lapidi umbre e marse, e non mai menzionata nelle iscrizioni sannitiche [5]). Infine le tribù sabelliche erano congiunte d'alleanza e di diritto nazionale,

[1]) Ved. le mie Memorie: *Popolazioni d' Italia ne'tempi antestorici.* Napoli, 1864. *Atti della R. Accad. delle Scienze fisiche e matematiche*, t. I. — *L'Età della Pietra nelle Provincie Napolitane. Rendiconto della R. Accad. delle Scienze fisiche e matematiche*, 1872.

[2]) Ovidio, nato Peligno, chiamava i Sabini suoi proavi (*Fastor.* III, 95).

Et tibi cum proavis, miles Peligne, Sabinis
Convenit.

Altri poeti romani, quasi con la medesima sicurezza, annoveravano i Marsi fra i Sabelli. Gli stessi canti magici son chiamati da Orazio e marsi e sabellici (*Epod.* XVII, 228-9).

Sabella pectus increpare carmina,
Caputque marsa dissilire nenia,

e Giovenale parla de' Marsi e della tavola de' Sabelli (*Satyr.* III, 28-9):

Translatus subito ad Marsos, mensamque sabellam.

Forse lo stesso voleva indicare Virgilio quando scriveva (*Georg.* II, 167):

Hoc genus acre virum Marsos, pubemque Sabellam.

Lo stesso Giovenale in un altro passo congiunge i Vestini a' Marsi in termini tali che, considerati senza preoccupazione, posano la loro unità nazionale. Egli predica questa tribù come la più riputata delle sabelliche in grazia della severità de' suoi costumi (*Satyr.* XIV, 180-1):

O pueri, Marsus dicebat et Hernicus olim,
Vestinusque pater.

[3]) « Tuttociò che noi possiamo rilevare dagli autori (scrive il Mommsen) sulle proprietà linguistiche de' Sabini, Marsi e Sabelli ha relazione con gli idiotismi del loro latino » — « Vi sono infatti alcuni idiotismi di latino sabinico e marso, conservatici come ruderi dell'antica lingua nazionale, ed è ciò che Varrone ci ha tramandato di parole sabiniche ». *Die unteritalianischen Dialeckte.* Leipzig 1850, p. 347. — Il Niebuhr notava a sua volta, che la lingua campano-osca è la più aliena da quella de' Sabini, ed è quella che si è conservata per più lungo tempo. *Storia Romana,* trad. ital. t. I, p. 102.—Conf. Donaldson, *Varronianus,* 3 edit. 1860, cap. IV.

[4]) *Iuno virgo Feronia dicebatur. Festus ad Aeneid.* VII, 799.

[5]) Mommsen, *Iscrizioni marse,* negli *Annali dell' Istituto di Corrispondenza Archeologica,* t. XVIII, p. 88.

e formavano una confederazione a sè, ma senza un governo comune, mentre i Sanniti si rannodavano ad un'altra federazione stretta con vincoli maggiori, la quale comprendeva i Pentri, i Caudini, i Caraceni, i Frentani e gli Irpini, quantunque poscia i due ultimi si vedano menar vita indipendente in separato territorio con proprî ordini militari e civili.

I Marsi sovrastavano a'loro socî tanto per maggioranza di popolo, quanto per ampiezza di territorio, che era diviso in varie comunità, o aggregazioni minori, che prendevano il nome dalla città che era la maggiore in mezzo ad esse; onde si dissero *Ansantini, Antinati, Marruviensi, Albensi* da'loro, se così possiam dire, capiluoghi *Ansanto* [1]), *Antino* [2]), *Marruvio* [3]) ed *Alba Fucense,* che per la sua forte posizione passava per una rocca inespugnabile [4]). I *Lucensi*, che erano anch'essi un'altra frazione de' popoli marsi, traevano il lor nome dal bosco (*Lucus*) sacro ad Angizia nella occidentale riva del Fucino.

Capitale dell'intera nazione era Marruvio, fra i cui ruderi si sono scoperte epigrafi che parlano di essa, e ne rivelano la importanza [5]); ma prima di Marruvio è fama che la loro più antica capitale fosse stata Archippe presso Trasacco, sprofondata nel Fucino prima de'tempi romani [6]), e dalle cui rovine surse il villaggio Archipetra, fra la stessa Trasacco ed Ortucchio.

Oltre le nominate aveano i Marsi altre città e borgate di qualche considerazione, fra le quali si ricordano *Cenfennia* [7]), *Plestinia* [8]), *Milionia* [9]), *Fresilia* [10]), città di confine destinate a fronteggiare i Peligni e i Sanniti, *Ortigia*, piccolo oppido sulla sponda orientale del lago [11]), il *Pago di Venere* [12]), *Vesuna*, forse delubro dedicato a Feronia, oppure paese vicino ad Antino, e probabilmente non lungi da Civitella [13]).

1) Oggi *S. Anzi*, tra Pescina e Collarmele, o *S. Anzino* nel monte di *S. Nicola* sopra Scurcula. Ved. per le corrispondenze topografiche Romanelli, *Topografia del Regno di Napoli. Sezione X*, cap. 2. — Leosini, *La Provincia dell' Abruzzo Ultra II. Discorso.* Aquila, 1867, con carta topografica.

2) *Civita Antino*, nella Valle di Roveto, città da un lato difesa da un alta rupe, e nelle altre parti da fortissime mura di cui rimangono ancora gli avanzi.

3) Sulla riva orientale del Fucino nel luogo che chiamasi *S. Benedetto.*

4) Serba anch'oggi il suo nome, ma ridotta a pochi tuguri abitati da un centinaio di pecorai. Era a 4 chilometri a settentrione del Fucino fondata sopra un'elevata collina cinta all'intorno da larghe pianure che la separavano dagli Apennini. Era forte di sito, e la rendevano fortissima le sue mura costrutte d'informi macigni senza cemento, che fanno ancora la maraviglia di chi tra le rovine ricerca la storia de'nostri antichissimi padri. Promis, *Antichità di Alba Fucense.* Roma 1836.

Il Niebuhr crede Alba città propria degli Equi, ma Paolo abbreviatore di Festo dice chiaramente: *Albenses qui sunt Marsi genus*, e Livio la pone a'confini degli Equi: *Alba in Aequos sex millia colonorum scripta* (Lib. X, 1). A questa città si appartengono quelle monete di argento che Sestini (*Descript. num. veter.*, pag. 8), attribuisce ad Alba-Longa, ma che l'Eckkel (*Doctrina num. veter.* p. 100), Carelli, Romanelli (*Topograf.* III, 209), e Cavedoni (*Giornale Arcadico*, t. LXXXIX), giustamente riferiscono ad Alba Fucense. In Alba furono mandati in custodia Siface, re de Numidi, Perseo, re di Macedonia, che vi morì dopo quattro anni, e suo figlio Alessandro (Liv. XXV-XLV. Valerio Massimo, V, c. 1) e Bituito re degli Arverni (Liv. Epit. Lib. LXI).

5) *Marruvium veteris celebratum nomine Marsi,*
Urbibus est illis caput.
Sil. Ital. VIII, 505 e 6.

REIP · SPLENDIDISSIMAE · CIVITATIS · MARS · MARR · leggesi in Mommsen, *Inscription. R. N. latinae*, N. 5941. Il suo nome stesso significa città de'Marsi, secondo Pott. *Elym. Forschungen,* II, 51-91. *Mars-urbium,* cioè, *Marsorum urbs.*

6) Plinio, III, 8. Solino, 8.

7) Oggi *Cellarmele.*

8) Forse in *Pescasseroli.*

9) Probabilmente sul monte *Vico* presso la terra di Lecce.

10) Per la sola analogia del nome in *Frosolone*, tra *Gioia* e *Civitella-Alfedena.*

11) Oggi *Ortucchio.*

12) In *S. Benedetto* e *Venere,* ville riunite al Comune di Pescina.

13) Per una iscrizione in lamina di bronzo in lingua marsa trovata nel territorio di Antino fra ruderi antichi.

I Marsi abitavano la più parte in casali o villaggi aperti. Di città murate non v'erano che le sole principali, centro della forza della nazione, e là per entro i suoi monti ciascuno si adoperava o nella pastorizia, od in altre industrie rurali [1]. Universalmente erano celebrati con lodi grandi come gente forte ed intrepida [2]. Erano sempre in prima fronte nelle battaglie combattute in difesa della libertà della patria, e tanto era il lor valore guerriero, che fu detto in proverbio non potersi trionfare de' Marsi, nè vincere le battaglie senza i Marsi [3]. E ben si vide come il lor valore si facesse palese nelle fiere lotte che sostennero insieme a' Sanniti ed altri Italici contro Roma, quando al terribile grido della nazionalità minacciata, innalzarono la prima bandiera col nome d'Italia (VITELIV), e chiesero a Roma con le armi alla mano il diritto di cittadinanza sempre promesso, e sempre negato. Furono lotte titaniche, le quali, benchè vinte alfine da' Romani, fruttarono agli Italici confederati la cittadinanza di Roma, e l'eguaglianza di tutti i Municipî italiani [4].

I Marsi ebbero anche voce di maghi e d'incantatori. Scongiuravano ed ammansivano i serpenti col canto, e le velenose ferite risanavano con la virtù delle erbe di cui erano feraci i loro monti, e niuno ignora con quali poetici colori Virgilio descrive l'incantatrice e sovrumana possa del fortissimo Umbrone [5]. Le loro magiche arti dicevano essere un dono di Angizia, sorella di Circe, che venuta nei luoghi vicini al Fucino, mostrò agli abitatori come si dovesse resistere a' morbi e domare i veleni [6] e

1)
Sed rusticorum mascula militum
Proles Sabellis docta ligonibus
Versare glebas.
Oraz. *Odar.* III, VI, 37-9.

2) *Fortissimorum virorum Marsorum et Pelignorum.* Cic. *in Vatic.* 18.

3) Appiano, *De Bello civili*, I, 46.

4) La guerra sociale fu chiamata anche *Marsica*, dal nome de'Marsi che v'ebbero la parte principale. Da essi cominciarono i primi moti che indi si allargarono a molti popoli dell'Italia Inferiore. Capo e agitatore principale ne fu Pompedio Silone, prode e ardito duce de' Marsi.

5)
Quin et Marruvia venit de gente Sacerdos,
Fronde super galeam, et felici comptus oliva,
Archippi regis missu, fortissimus Umbro,
Vipereo generi et graviter spirantibus hydris,
Spargere qui somnos cantuque manuque solebat,
Mulcebatque iras, et morsus arte levabat.
Sed non Dardaniae medicari cuspidis ictum
Evaluit, neque eum juvere in vulnera cantus
Somnifer, et Marsis quaesitae in montibus herbae.
Te nemus Angitiae, vitrea te Fucinus unda,
Te liquidi flevere lacus.
Aneid. VII, 756 e seg.

E Silio Italico, VIII, 495 e seg.:
« . . . . Marsica pubes
Et bellare manu et chelydris cantare soporem,
Vipereumque herbis hebetare et carmine dentem.

6)
« . . . . . . Angitiam mala gramina primam
Monstravisse ferunt, tactuque domare venena.
Silio, Ital. VIII, 498.

Plinio (VII, 2) e Solino (8) raccontano altre favole, le quali dicono, che i Marsi venissero da un figlio di Circe, e che non dovea far maraviglia, se rimanevano illesi dai serpenti, perchè *de avita potentia deberi sibi sentiunt servitium venenorum.*

perciò le rendevano culto divino in un tempio circondato da una selva sacra di cui rimangono ancora le rovine, le memorie e il nome nell'odierno villaggio di Luco [1]).

« D'assai più strana (e qui mi avvalgo delle parole del Micali) furono anche le novelle narrate da un Gellio, per le quali i Marsi si dicean venuti di Lidia con Marsia loro re, edificatore di Archippe, di poi sprofondata nel lago. Ovidio, il quale come poeta avea diritto a vagheggiare ogni bella finzione, poteva cantare lecitamente, che la sua Solmona prendeva l'origine e il nome da Solimo di Dardano trojano, uno dei compagni di Enea [2]). A un modo Silio scriva pure poetando essere i Marsi oriundi della Frigia, e Marro il loro capo [3]). Ma non può già tollerarsi il poco senno del polistore Alessandro, dove favoleggiando racconta d'un altro re de' Marsi per nome Reto [4]). Laonde se noi vie più insistiamo nel palesare per quali e quante fogge questo borioso genio di leggende aliene si fosse internato nelle memorie italiche usurpando ogni loco al vero, non sarà opera perduta qualora ne venga alla storia critica durevole profitto alcuno [5]).

Entrati i Marsi nella grande orbita di Roma, s'ebbero sempre in conto di aruspici, sortieri e ammaliatori, ma le loro gesta valorose si confusero con quelle de' figliuoli di Romolo, e l'onore di tante vittorie, che condussero le aquile latine alla conquista del mondo, fu tutto serbato per chi aveva il vanto di chiamarsi romano.

Quando i Barbari, calati a torme dalle Alpi scorazzavano per l'Italia, caduta dal seggio di Regina del mondo, anche la Marsica, come tutte le altre Provincie della Penisola fu corsa e ricorsa da quelle orde selvagge ed occupata stabilmente da' Longobardi che l'aggregarono al Ducato di Spoleto [6]). Più tardi, nel 937, de' Marsi e de' Peligni si ricorda, che attaccati gli Ungheri, che dalle ultime terre del Piemonte scorrevano rapinando fino alla marina di Taranto, e messo loro agguati ne' monti nativi, ne fecero ampia strage, pochi soli di que' Barbari trovando modo allo scampo, e lasciando in mano agli assalitori i lor cospicui bottini [7]).

Ma come andarono in dileguo Marruvio, Alba la fortissima, e tanti altri luoghi che aveano pur nome non spregiato nell'epoca romana? Una densa oscurità ricopre le sciagure di quella nobile nazione, e quando essa riappare nella storia, tutto è mutato, sol rimanendo il nome della regione e la memoria delle virtù de' suoi prischi abitatori.

E pur nondimeno i Marsi di oggidì non sono degeneri da'Marsi degli antichi tempi. Anche oggi son prodi e maravigliosamente gagliardi; nell'aspetto fieri e adatti a sostenere le più dure fatiche. Come i loro antenati sono anch'oggi coltivatori e pastori. Trovi in essi integrità di costumi, cordiale ospitalità, temperanza e rozza onestà. La classe agiata, non aliena da ogni progresso, non è seconda ad alcune delle altre Provincie nostre, e in essa si contano uomini molti meritamente distinti per ogni specie di cultura intellettuale.

[1]) Oggi non è più Angizia che riscuote nella Marsica le adorazioni del volgo, ma S. Domenico Abate in Cucullo si è sostituito alla incantatrice sorella di Circe. È ivi che traggono i devoti per liberarsi dal veleno de'serpenti, e da quello inoculato dal morso de' cani arrabbiati. Ivi si crede che i serpi non abbiano veleno, e i ciurmadori di quel paese li carezzano con voluttuosa compiacenza.

[2]) *Fastorum*, lib. VI, 78-81. — *Silio Italico*, IX, 70-76.

[3]) *Silio Italico*, VIII, 504-8.

[4]) *Apud Servium*, X, 389.

[5]) *Storia degli Antichi popoli Italiani*, cap. XII, in fine.

[6]) Muratori, *Dissertazione 1ª, sopra le antichità italiane*, sull'autorità di Anastasio Bibliotecario nella Vita di Papa Zaccaria.

[7]) Platina, nella *Vita di Giovanni XI*. — Febonio, 147. *Histor. Marsorum*, p. 152.

II.

I Cranî de' Marsi.

Quando io cominciai, egli è già molti anni, a raccogliere cranî marsicani, non fu lieve la mia sorpresa nell'osservarvi caratteri da me non prima incontrati in altri cranî italiani. Confrontando più tardi questi cranî con altri teschi che a mano a mano veniva accumulando, mi avvidi che quelli che meno si discostavano da'cranî marsi erano quelli di molta parte delle Province Aquilana e Chietina, e soprattutto di que' paesi che appartennero ai Vestini, ai Peligni ed ai Marruccini. In ciò vidi che la storia era d'accordo con l'antropologia, imperciocchè i teschi che avevano maggior rassomiglianza con quelli de' Marsi erano appunto quelli delle altre genti sabelliche, le quali si dicevano uscite insiem co' Marsi dalle stesse regioni orientali della Sabina. Ma se ne' cranî marsicani ho trovato que' caratteri pressochè comuni tanto ne' cranî antichi, quanto ne'moderni, non così generalmente ho potuto ravvisarli negli altri popoli affini, ne'quali molto probabilmente il tipo primitivo è stato più alterato da ulteriori mescolamenti, laddove esso si conserva poco modificato fra i nativi della regione marsicana.

Non istarò qui ad intrattenermi intorno alla presenza di cotesti caratteri, nè a discutere se essi fossero stati proprî originalmente di que' Sabelli che vennero a porre stanza nella Marsica e nei paesi circostanti, o non piuttosto un prodotto d'incrociamento con altri popoli che fin da'tempi preistorici aveano preceduto i Sabelli nelle contrade che questi più tardi occuparono. Per risolvere con qualche probabilità di vero una tale quistione è mestieri di porre ad esame la craniologia intera delle Provincie Napolitane, e perciò io riserbo il mio giudizio a quel tempo quando, se la salute e le forze me 'l consentiranno, avrò potuto dar termine allo studio craniologico, al quale da più anni intendo, sulle popolazioni antiche e moderne dell' Italia Meridionale.

I cranî marsi che ho potuto raccogliere, fra antichi e moderni, sono al numero di 40, fra i quali 22 maschili e 18 muliebri. Sei fra questi ultimi sono antichi, e dodici dell'età moderna, cioè fra il secolo XVI e la metà del presente. Fra i maschili due soli sono antichi, e i rimanenti tutti moderni, compresi egualmente fra il secolo XVI e la metà del XIX. Essi appartengono a diversi luoghi della Marsica; gli antichi ad Avezzano, ad Alba, a S. Pelino ed a Luco, tutti raccolti in sepolcri dell' epoca romana repubblicana ed imperiale; i moderni ad Avezzano, Trasacco, Luco, Villa Vallelunga, Pescina, S. Benedetto, Collarmele e Lecce de' Marsi.

Fra i 40 cranî esaminati 4 sono metopici, e tutti maschili e di avanzata età, e di una capacità cubica superiore alla media. Le ossa wormiane son rare, e non esistono che in soli cinque cranî, e sempre nella sutura lamdoidea; ma in un teschio giovanile femmineo ho osservato un esempio bellissimo di *osso epactale*, di forma quadrata, avendo ciascun lato la lunghezza di 42 mm., e così disposto, che uno degli angoli del

quadrato forma l'apice superiore dell'osso occipitale. Nello stesso cranio esiste una profonda fossetta nel lato sinistro della cresta occipitale, ed in un altro cranio maschile due fossette egualmente profonde si trovano al di sopra delle apofisi mastoidee.

Il tipo generale de' cranî marsi si può riassumere nelle seguenti parole :

Privo della mascella inferiore, e posato sopra un piano orizzontale, il cranio vi riposa con quasi tutta l' arcata dentaria , sollevandosi appena di qualche millimetro da quel piano i soli denti incisivi , e da ciò apparisce chiaro il loro ortognatismo , che ho trovato comune a tutta la serie de' cranî osservati.

La calvaria, di forma ovale allungata, è poco rigonfia nelle gobbe parietali, che si accentuano molto più nella metà posteriore, che nella metà anteriore delle ossa parietali. La sua parte mediana longitudinale, nella porzione anteriore , cioè dalla sommità della fronte fin verso la metà della sutura sagittale, si eleva leggermente ad angolo, ed imprime a quella parte del teschio una forma ogivale, meno sollevata nella regione frontale, che nella parte mediana della calvaria ove raggiunge il massimo della sua elevatezza, sicchè in quella parte i parietali s' inclinano lateralmente, non già tondeggiando, ma in forma quasi retta, somigliante a quella di una carena.

Il profilo della stessa calvaria , guardata di lato , è quello di un semicerchio alquanto depresso nel vertice, ma egualmente tondeggiante così nella regione frontale, come nella regione occipitale. La fronte quindi, non retta, ma lievemente dietreggiante per guisa da accompagnarsi alla curva del semicerchio che prende origine dalla sutura naso-frontale , e si estende fino alla base dell' occipite.

La parte anteriore, o facciale del cranio si presenta di figura ovale , più stretta in alto che in basso. La fronte è angusta, compressa e spianata a' lati; le orbite mediocri e rette , il naso di mezzana ampiezza, le ossa zigomatiche sporgenti lateralmente al di là della maggior larghezza della fronte , per modo che se dai zigomi si alzassero due rette che toccassero la fronte di lato , esse linee convergerebbero fra loro a non molta distanza , come interviene ne' cranî piramidali co' quali i nostri presentano , sotto questo rispetto, una notevole analogia. Le arcate alveolari sono tondeggianti , la mascella inferiore piuttosto alta , ma stretta , e fornita di robuste branche ascendenti.

Questi caratteri , comuni a tutti i cranî marsicani tanto antichi , quanto moderni , non sono in tutti pronunziati in egual misura, ma il tipo è sempre il medesimo , e dà ad essi quella impronta caratteristica non confondibile con quella degli altri cranî dell' Italia Meridionale da me finora studiati.

Ma perchè si potessero valutare con maggiore esattezza le speciali loro particolarità, è mestieri ch' ei sieno esaminati più diligentemente, descrivendo, come noi faremo , più per minuto, alcune delle loro parti più importanti.

1.

Diametro antero-posteriore e bilaterale, ed indice cefalico.

Il diametro antero-posteriore è lungo , in media , in tutti i cranî marsi antichi e moderni, 188 e il bilaterale 137 mm. , onde l' indice cefalico medio della serie intera è 729. Ma quest'indice non è indistintamente eguale in tutti i cranî, perciocchè gli

antichi maschili (benchè due soli teschi sieno stati esaminati), che hanno un diametro longitudinale di 197, e un diametro traversale di 148 mm., offrono un indice cefalico di 751, laddove ne' maschili moderni, che hanno i diametri antero-posteriore trasversale di 189 136 mm., quell'indice non si eleva che a 720. — Negli antichi femminei il diametro antero-posteriore è lungo 184,.e il bilaterale 134 mm., onde l'indice cefalico è 728, e ne'moderni gli stessi diametri hanno la lunghezza di 183-134 mm., e quindi l'indice cefalico di 732. — Queste differenze peraltro sono di così lieve momento, che non mutano punto i risultati delle medie generali, che rivelano ne'cranî marsi il più puro e squisito *dolicocefalismo*. Solo farò osservare, che l' indice cefalico maschile è alquanto più elevato (736) del femmineo, il quale non giunge che a 726.

Nella serie intera de' cranî ve ne ha pure di quelli che sono *mesaticefali*, uno fra gli antichi e 4 fra i moderni maschili, e 3 fra i cranî odierni femminili; di guisa che, non ostante che i cranî marsi, in generale, si possano dire dolicocefali, pur nondimanco ve ne ha fra di essi otto mesaticefali, i quali in tutta la serie de' 40 si ragguagliano a'dolicocefali nella proporzione di 20 a 100.

2.

Capacità cubica.

La capacità cubica de'cranî marsi raggiunge in media, 1485 c.c. Quella de'cranî maschili si eleva fino a 1550 col massimo di 1724 e il minimo di 1410, e quella dei cranî femminili a 1420 col massimo e minimo di 1559 e 1303, onde la differenza nella capacità media craniale fra i due sessi è 130 mm.

I cranî maschili cubati son tutti moderni, fra i femminei ve n'ha due antichi e quattordici moderni. Gli antichi sono inferiori di 14 c. c. a'moderni che hanno una capacità cubica di 1427, mentre quella degli antichi è di 1413 c. c.

Valutata la suddetta capacità cubica col metodo seriale tanto ne' cranî maschili, che ne'femminei, dalle misure ottenute da'singoli teschi di ciascuna serie si rileva, che il gruppo tipico maschile, composto di 7 teschi fra i 20 della serie, si trova fra i 1551 e 1650 c.c., cifra maggiore di quella rivelata dalla media aritmetica, che è di 1550; e che de'rimanenti 13 cranî 4 presentano una capacità superiore, e 9 una capacità inferiore alla media. Ne' 14 cranî femminei il gruppo tipico rappresentato da 4 teschi è fra 1401 e 1450, cifra corrispondente alla media aritmetica, e de' rimanenti 10, cinque si trovano al di sopra, ed altrettanti al di sotto della media. Il gruppo tipico quindi corrisponde ne'cranî maschi al 35 per %, quello al di sopra della media al 20, e quello al di sotto della media al 45 per %. Ne' cranî femminili invece il gruppo tipico rappresentato nella serie è 28,6 per %, e i due gruppi al di sopra e al di sotto della media il 35,7 per %. I due gruppi tipici di ambo i sessi — 1551 — 1650 = 1401 — 1450 — riuniti insieme son rappresentati da 11 numeri nella media, da 9 al di sopra, e da 14 al di sotto della stessa, onde le proporzioni paracentuali sono 32,3 per la media, 26,5 al di sopra, e 41,2 al di sotto della medesima, siccome è meglio chiarito dallo specchio che qui aggiungiamo :

Serie	Media Aritmetica	Cifre Effettive			Proporzioni Paracentuali		
		Sotto la media	Nella media	Sopra la media	Sotto la media	Nella media	Sopra la media
Maschile	1550	9	7	4	45	35	20
Femminile	1420	5	4	5	35,7	28,6	35,7
Generale	1485	14	11	9	41,2	32,3	26,5

Ma lasciando di lato questi calcoli, e ritornando alla media generale che si è ottenuta dalla cubazione di 34 cranî marsicani, farò notare, che la detta capacità è superiore a quella di molti altri cranî italici tanto antichi, quanto moderni, e ce ne offre la pruova lo specchio seguente:

CAPACITÀ CUBICA

di cranî italici antichi		di cranî italici odierni	
Etruschi (Zannetti e Calori) . . .	1483 c.c.	Marsi (Nicolucci)	1485 c.c.
Umbri (Calori).	1481 »	Latini (Nicolucci).	1413 »
Felsinei (Calori)	1464 »	Lombardi (Zoja)	1373 »
Latini (Nicolucci).	1432 »	Sardi (Zannetti)	1347 »
Pompeiani (Nicolucci)	1412 »	Siciliani (Morselli)	1344 »
Sardi (Mantegazza e Zannetti). . .	1407 »		

D' onde cotesta grande superiorità nella capacità cubica de' cranî marsi sopra gli altri cranî italiani? A chi abbia visitato l'odierna Marsica, ed abbia contemplato quella forte popolazione che si estende su tutta l' antica sponda occidentale del Fucino da Trasacco fino ad Avezzano, non sarà difficile dare alla giusta domanda una conveniente risposta. Quegli uomini sani e vigorosi, per la loro costituzione erculea, per la loro membratura atletica possono dirsi i Patagoni dell'Italia; e poichè tutto è proporzionato nel loro corpo, così anche i cranî grandeggiano al pari delle altre parti della persona, e la capacità quindi della scattola cerebrale non può non essere in proporzione della grandezza di quella corporatura. Io non tacerò la sorpresa che n' ebbi la prima volta ch'io vidi, or sono circa 30 anni, spingendomi sopra uno schifo per le sponde del lago Fucino, presso Luco e Trasacco quelle genti operose che davan opera alla pesca nella quale erano espertissime. Uomini e donne mi rinnovarono l' idea di que' giganti di cui favoleggiavasi che avessero in tempi antichissimi popolate le nostre regioni, perchè io

non aveva mai veduto in verun' altra parte d' Italia così elevata statura, così robuste membra, e fibra cotanto gagliarda. Essi mi parvero i non tralignati discendenti di quella *maschia prole di Sabelli* (Orazio), di que' *fortissimi Marsi* (Cicerone) de'quali non erasi potuto menare mai trionfo, e senza de' quali non si erano mai potuto vincere battaglie (Appiano) [1].

3.

Circonferenza orizzontale e verticale.

La circonferenza orizzontale raggiunge in media, ne' cranî riuniti di ambedue i sessi così antichi, come moderni, 557 mm. Ne' cranî maschili quella stessa misura è di 570, e ne' femminei di 543 mm., non essendovi differenza fra quello dell'uno e dell' altro sesso che di soli 26 mm. Però ne' teschi femminili antichi e moderni le misure si corrispondono (543-544 mm.), ma ne' maschili i cranî antichi la vincono sui moderni di 25 mm., quantunque bisogni considerare, che le misure prese sui cranî antichi son troppo scarse per poter servire di giusto termine di comparazione.

Intorno alla circonferenza verticale, le due serie maschile e femminea riunite insieme danno la cifra di 484 mm. Tutti i cranî misurati sono moderni ad eccezione di un solo femmineo che è antico, ed ha la circonferenza verticale di 6 mm., superiore a quella de' cranî moderni. Ne' soli cranî virili quella cifra è di 495; ne' femminili di 474 mm., onde la differenza fra gli uni e gli altri di 23 mm.

Proporzionando quindi la circonferenza verticale con la orizzontate, si ha per risultato, che la prima, ne' due sessi riuniti, è come 86,89 a 100; ne' cranî maschili come 86,84, e ne' femminei come 87,29 a 100.

4.

Curva naso-occipitale.

Questa curva ne' cranî marsi ha una grande estensione, e misura in media, ne' due sessi, 369 mm. Ne' cranî maschili essa giunge a 414, e ne' femminei a 385 mm., onde la differenza di 29 mm. fra i cranî dell'uno e dell'altro sesso. Ne' cranî antichi maschili la stessa curva è superiore a' moderni di 22 mm.; ne' femminei invece è inferiore di 4 mm.

Decomponendo la suddetta curva nelle sue porzioni frontale, parietale ed occipitale, le medie di entrambi i sessi son rappresentate, per la porzione frontale, da 132, per la parietale da 137, e per la occipitale da 125 mm., sicchè la maggior lunghezza si appartiene alle ossa parietali, che ragguagliate a 100, si trovano col frontale e con l' occipitale nelle proporzioni seguenti:

Ossa parietali 100 — Osso frontale 96,35 — Osso occipitale 91,24.

[1]) Parecchi anni sono un individuo di Luco fu mostrato per l' Europa come gigante, che dicevasi venuto ora da questa, ora da quell'altra lontana parte del mondo. Ma di que' giganti ve n'erano parecchi. Ora pare che per le mutate condizioni della vita, coll' esser divenuti esclusivamente agricoltori, dopo il prosciugamento del lago Fucino, sieno diminuite quell'alta statura e quella robusta complessione ond' era dotata la generazione che ora si va estinguendo.

Peraltro queste proporzioni variano fra i due sessi, avendo ne'maschi l'osso frontale la lunghezza di 136, le parietali di 142, e l'occipitale di 126 mm., laddove nelle donne il primo è lungo 129, le seconde 132, e il terzo 124 mm.; per lo che le proporzioni loro si trovano essere come appresso, considerata sempre la lunghezza delle ossa parietali eguale a 100.

	Ossa parietali	Osso frontale	Osso occipitale
Cranî maschili . . .	100 . . .	95,77 . . .	83,73
Cranî femminei . . .	100 . . .	97,72 . . .	93,93.

Ne' cranî maschili quindi gli ossi frontale ed occipitale sono più corti che ne' cranî femminei, i quali, in proporzione, hanno queste ossa più lunghe di quelle de' cranî virili, onde la lunghezza de'cranî muliebri è dovuta meno alle ossa parietali che al frontale ed all'occipitale, laddove l'inverso avviene pe' cranî maschili.

5.

Altezza verticale ed indice relativo.

I cranî maschili de'Marsi hanno in media l'altezza, misurata dal margine anteriore del forame occipitale al bregma, di 135, e i femminei di 129 mm. Le due serie riunite insieme hanno l'altezza di 132 mm. Il loro indice verticale quindi, ottenuto, come si sa, dalla proporzione esistente fra la maggior lunghezza e l'altezza de' cranî, è ne' maschi 699, nelle femmine 705, e ne' due sessi riuniti 702. Queste misure sono prese sui cranî odierni, perciocchè de' virili antichi non ve n'ha alcuno che si sia potuto misurare nella sua altezza, e fra i muliebri non se ne è misurato che un solo, e di esso non si è tenuto conto, perchè non può avere alcuna importanza nella serie.

Abbiamo già notato innanzi, che nel maggior numero de' cranî la forma della calvaria è ogivale, quindi rilevata e culminante nella sua parte media longitudinale. Questa conformazione particolare de' teschi è quella che innalza il loro indice verticale, e fa collocarli nella classe di quelli che si dicono *ipsicefali*. Otto fra i cranî maschili, e quattro fra i femminei appartengono a questa categoria. Il loro indice verticale medio è ne' primi 731, e ne' secondi 715, laddove l'indice cefalico negli uni è 702, negli altri 701.

Relativamente alle proporzioni in cui i cranî ipsicefali si trovano con la serie intera de' cranî marsicani, essi formano il 35,29 per $^{0}/_{0}$, ma nella serie maschile questa proporzione è maggiore che nella serie femminile, perchè nell'una si ragguaglia al 40, e nell'altra al 28,54 per 100.

6.

Linee frontali ed indice relativo.

La linea frontale inferiore, misurata fra i due punti delle linee semicircolari al di sopra delle orbite è lunga in media, nella serie intera de' cranî marsi, 97 mm., la su-

*

periore, misurata all'altezza della fronte, fra le linee semicircolari medesime, è 107 mm., onde la differenza di 10 mm. fra l'una e l'altra linea. Tale è la risultanza ottenuta dalle misure tanto de' cranî antichi, quanto de' cranî moderni. La diversità fra gli uni e gli altri è quasi di niun conto, perciocchè ne' maschili antichi la linea frontale inferiore è 98, e ne' moderni 99 mm.; e la superiore è 108 ne' primi e 110 ne' secondi. Rispetto a' cranî femminili le misure sono quasi identiche. La linea inferiore ne' cranî antichi è 95 e ne' moderni 96, la superiore è 105, tanto negli uni, quanto negli altri. La differenza in media fra i due sessi è di 3 millimetri nella linea inferiore, e di 4 nella superiore in favore de' maschi.

L'indice frontale, ossia la proporzione della larghezza mediana della fronte con quella della maggior larghezza della calvaria offre i seguenti risultati:

Nella serie intera de' cranî maschili e femminili, così antichi come moderni, l'indice frontale si eleva a 739, ne' virili antichi a 695, e ne' moderni a 764. Ne' cranî femminili antichi questo medesimo indice raggiunge 746, e ne' moderni 752. Dalla quale comparazione emerge essere la fronte più angusta ne' cranî marsi antichi che ne' moderni, più angusta ancora negli uomini che nelle donne, laddove la fronte de' Marsi odierni è più ampia e più estesa nel sesso maschile che non sia nel sesso femminile.

7.

Orbite.

La forma delle orbite è orizzontale, e piuttosto tondeggiante. La loro apertura, così ne' maschi, come nelle femmine, è 38 mm. in larghezza e 34 mm. in altezza. L'indice orbitario che ne risulta è 895, sicchè in media i cranî marsi sono *magasemi*, cioè forniti di grande e spaziosa apertura orbitaria. Essendo poi egualmente estesi i due diametri in ambo i sessi, si comprende di leggieri come nelle donne le dette aperture debbano essere più grandi che negli uomini, fatta ragione della maggiore ampiezza della faccia di questi ultimi in confronto di quella delle femmine.

8.

Naso.

Il naso non si è potuto misurare che in due soli teschi antichi femminili, e si è trovato in essi la larghezza di 25, e l'altezza di 50 mm. Ne' cranî virili odierni le misure sono 26-52, è ne' muliebri 24-51. L'indice nasale quindi ne' cranî antichi femminili e ne' maschili di oggidì è 500, e ne' femminei odierni 471. In ragione di coteste misure il naso di questi ultimi è *leptorino*, laddove quello delle donne marse antiche e degli uomini marsicani de' giorni nostri è *mesorino*.

9.

Linee basi-nasale e basi-alveolare.

Come io dissi già innanzi, i cranî marsi, senza eccezione alcuna, sono ortognati, e il grado della proiezione delle loro mascelle è precisato appunto dalle cifre che ci presentano le due linee che ora esaminiamo. È vero che talvolta le misure potrebbero essere falsate da una posizione abnorme del *basion* indipendentemente dalla relazione della faccia col cranio, ma questi casi sono molto rari, e non possono recare perturbamento alle medie di una discreta quantità di misure.

M'increscе che lo stato di conservazione de' cranî antichi non m' abbia permesso di confrontare in essi le due linee che in un solo esemplare appartenente al sesso virile, ma le misure ottenute da' cranî moderni di ambo i sessi confermano pienamente il giudizio sopra espresso sul generale prognatismo de' cranî marsicani.

La linea basi-nasale nelle due serie di teschi ha la lunghezza media di 102, e la basi-alveolare di 95 mm. Ne'cranî maschili studiati a parte la prima linea raggiunge in media 104, e la seconda 96 mm.; ne' femminei le suddette due linee si ragguagliano in media a 101 e 95 mm. Tutti i cranî marsi quindi hanno in media l' indice alveolare di 931, i maschili di 923, e i femminei di 941. Essi adunque sono tutti ortognati, ma gli uomini lo sono più delle donne, essendochè in esse l' indice alveolare è alquanto maggiore di quello che si osservi negli uomini.

10.

Linea bi-zigomatica e linea fronte-mentoniera. Proporzione della prima con la larghezza della fronte e l' altezza della faccia.

Anche per queste linee ci fan difetto le misure de' cranî antichi, ad eccezione di un sol teschio di donna. Le linee quindi che esaminiamo ci sono fornite da'soli cranî moderni, i quali in media, per ambi i sessi riuniti insieme, ci danno una linea bi-zigomatica (dall'un centro all'altro de'due zigomi) della estensione di 113 mm. Ma questa linea studiata separatamente negli uomini e nelle donne l' abbiamo trovata ne' primi di 119, e nelle seconde di 108 mm. La linea fronte-mentoniera, quella linea cioè che si ottiene misurando il cranio fornito della sua mascella dal *nasion* alla base del mento, si è trovato essere ne' cranî virili 119, e ne' femminei 112 mm.; media di entrambi i sessi 110 mm.

Ora proporzionando la prima di queste linee con la larghezza superiore della fronte, e con la linea naso-mentoniera si ottengono cifre, le quali dimostrano le proporzioni esistenti fra la distanza de' centri zigomatici considerata come 100, e la larghezza maggiore della fronte, non meno che l' altezza della faccia.

Ne' cranî maschili la linea frontale rispetto alla interzigomatica è come 92,43 a 100; la fronte mentoniera come 100 a 100. Ne' cranî femminei la prima linea è alla linea interzigomatica come 97,22 a 100, e la seconda come 103,70 a 100, siccome è meglio chiarito dallo specchio seguente:

Cranî maschili.

Linea frontale superiore . .	110 mm.	Linea bi-zigomatica . .	119 mm.	Proporzione come	92,43 a 100
» fronte mentoniera . .	119 »	» »	119 »	» »	100 » 100

Cranî femminei.

Linea frontale superiore . .	105 mm.	Linea bi-zigomatica . .	108 mm.	Proporzione come	97,22 a 100
» fronte mentoniera . .	112 »	» »	108 »	» »	103,70 » 100

Dalle suddette proporzioni si fa manifesto, che ne' cranî virili i zigomi sono più estesi, relativamente alla larghezza della fronte che non sieno ne' teschi muliebri, e che al contrario la faccia di questi ultimi è ben più alta, in proporzione, che non sia quella de' cranî virili.

Le misure surriferite ci rivelano adunque ne' cranî marsi alcune particolarità che li distinguono, come già innanzi fu avvertito, dagli altri cranî fin qui studiati dalla Penisola Italiana.

La calvaria è in essi più o meno ogivale, e in taluni (35 per $^0/_0$) la elevatezza del vertice è così cospicua da farli noverare fra i cranî *ipsicefalici*.

Il diametro fronte-occipitale, o longitudinale è così lungo relativamente al diametro bi-parietale o trasversale, che l' indice cefalico che si deduce dalla proporzione fra i medesimi è in media 729. In parecchi cranî peraltro (20 per $^0/_0$) quell' indice è più elevato, e raggiunge la proporzione media di 76,75, ond' essi sono *mesaticefali*, laddove i rimanenti (80 per $^0/_0$) sono *dolicocefali.*

La fronte è stretta, alta e spianata a' lati. La linea bi-zigomatica è più estesa della linea frontale superiore, e da ciò segue, che il cranio più stretto in alto che nella sua metà, presenti la forma che dicesi *piramidale.*

Il naso è *leptorino* ne' cranî femminei; *mesorino* ne' cranî maschili.

Le orbite al contrario sono *mesoseme* ne' teschi virili, e *megaseme* ne' teschi muliebri.

La faccia, in proporzione, è più breve negli uomini che nelle donne, nelle quali i zigomi sono meno sporgenti lateralmente, che non sieno ne' cranî virili, ma in ambo i sessi il viso è ovale, piuttosto lungo, con isporgenza, benchè lieve, delle arcate zigomatiche.

La capacità cubica de' cranî è superiore a quella degli altri cranî italici finora studiati. Essa raggiunge in media 1485 centimetri ne' due sessi riuniti, e fa collocare i cranî marsi nella classe di quelli che si dicono *megalocefali.*

Le particolarità accennate son comuni a' cranî antichi ed a' cranî moderni, e solo è da osservarsi, che rispetto all' indice cefalico, questo è meno elevato negli antichi,

che son tutti dolicocefali, mentre fra i moderni ve ne ha parecchi che sono mesaticefali. L'accrescimento dell' indice cefalico ne' cranî marsi di oggidì ci permette di congetturare, che sia dovuto a mescolanza di altra gente fornita di più largo cranio, la quale ha modificato la primitiva forma strettamente dolicocefala marsicana. A questa stessa mescolanza io credo doversi pure attribuire la minore elevatezza del vertice in molti cranî moderni, i quali, benchè ogivali anch' essi, non raggiungono però un indice verticale che sia superiore all' indice cefalico.

TAVOLE CRANIOMETRICHE

In queste Tavole le frazioni de' millimetri dalla metà in sotto non sono state valutate, e quelle dalla metà in sopra sono state calcolate per unità intere.

Cranî maschili

Numero de' crani	Provenienza	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	Curva naso-occipitale: P. frontale	Curva naso-occipitale: P. parietale	Curva naso-occipitale: P. occipitale	Curva naso-occipitale: Totale	Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale	Larghezza della fronte: P. inferiore	Larghezza della fronte: P. superiore	Glabella	Orbite: Larghezza	Orbite: Altezza	Naso: Larghezza	Naso: Altezza
	Cranî antichi																				
1	Avezzano	?	»	601	»	»	»	»	425	205	152	»	»	»	101	112	»	»	»	»	»
2	idem	?	»	565	»	137	140	»	«	190	144	»	»	»	95	105	25	37	33	»	»
	Totale	»	«	1166	»	137	140	»	425	395	296	»	»	»	196	217	25	37	33	»	»
	Media	»	»	583	»	137	140	»	425	197	148	»	»	»	98	108	25	37	33	»	»
	Cranî odierni																				
3	Trasacco	70	1580	562	490	124	148	139	410	196	130	103	107	135	96	105	27	38	35	27	54
4	S. Benedetto	70	1550	580	485	133	143	125	405	202	135	107	107	134	100	112	29	37	31	29	52
5	Avezzano	60	1646	565	506	140	142	128	410	192	132	111	109	145	105	112	27	40	32	25	53
6	Lecce de' Marsi Sec. XVII	60	1550	564	509	134	151	131	416	189	131	110	105	140	95	103	25	38	36	25	53
7	S. Giovanni	50	1560	573	506	139	161	130	430	196	137	110	105	142	101	110	27	39	30	25	50
8	Luco Sec. XVIII	60	1525	562	480	132	140	123	395	187	131	112	110	132	100	114	28	39	35	25	57
9	Luco	65	1570	552	484	135	147	124	406	190	135	102	102	132	100	112	26	39	32	24	51
10	S. Benedetto	60	1500	560	492	133	142	135	410	192	137	111	115	133	96	99	25	40	34	26	52
11	Trasacco	70	1575	543	490	135	135	132	402	186	134	106	106	141	97	107	27	39	38	26	50
12	Luco	70	1499	503	488	135	140	120	400	183	132	105	107	135	95	105	29	40	35	24	52
13	Civita Antino	70	1504	550	485	132	148	124	404	183	134	106	108	135	97	107	27	38	35	30	53
14	Luco	75	1580	570	501	135	138	138	401	191	140	110	107	135	100	111	26	40	32	29	53
15	Vallelunga	80	1561	560	478	120	140	121	381	184	135	106	111	130	100	111	25	40	34	25	52
16	Avezzano Sec. XVI	35	1640	575	502	142	138	125	405	196	144	112	104	137	101	111	27	40	37	29	54
17	Luco Sec. XVII	70	1724	565	502	140	145	135	420	190	140	107	106	135	101	112	29	38	35	29	52
18	Pescina Sec. XVII	60	1430	558	488	132	138	120	390	185	138	110	105	132	100	110	27	43	35	25	50
19	Idem	70	1645	572	515	135	137	128	410	189	143	109	107	138	101	114	30	38	32	24	49
20	Luco Sec. XVII	55	1580	563	508	132	136	122	390	185	140	115	115	135	100	112	27	43	33	26	52
21	Trasacco	60	1480	550	492	135	138	124	398	185	141	107	107	130	94	102	26	40	32	24	48
22	Collarmele Sec. XVIII	60	1410	542	500	130	140	110	380	177	140	110	108	131	98	102	23	38	34	25	48
	Totale		31011	11169	9901	2673	2849	2594	8064	3778	2729	2169	2141	2707	1977	2191	537	787	677	512	1035
	Media		1550	558	495	131	143	126	403	189	136	108	107	135	99	110	27	39	34	26	52
	Media Generale		1550	570	495	135	141	126	414	193	142	108	107	135	98	109	26	38	33	26	52

Numero de' crani	Provenienza	Linea bi-zigomatica	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Foro occipitale: Lunghezza	Foro occipitale: Larghezza	Mascella: Lunghezza del ramo	Mascella: Altezza della branca ascendente	Mascella: Altezza della parte mediana	Mascella: Larghezza della branca ascendente	Mascella: Linea intercondiloidea	Indici: Indice cefalico	Indici: Indice verticale	Indici: Indice alveolare	Indici: Indice nasale	Indici: Indice orbitario	Osservazioni
	Cranî antichi																			
1	Avezzano	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	741	»	»	»	»	Suture obliterate.
2	idem	»	96	90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	758	»	938	»	892	
	Totale	»	96	90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1499	»	938	»	892	
	Media	»	96	90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	749	»	938	»	892	
	Cranî odierni																			
3	Trasacco	122	102	96	113	66	108	39	33	106	62	30	34	103	663	689	941	500	921	Metopico.
4	S. Benedetto	120	109	100	114	68	118	36	28	100	65	32	30	98	668	663	917	558	838	
5	Avezzano	124	111	104	99	71	125	39	31	110	62	36	36	102	688	755	937	472	800	Suture ossificate.
6	Lecce de' Marsi Sec. XVII	120	113	94	110	72	120	36	29	100	62	32	30	111	693	741	832	472	947	Piccolo wormiano nella sutura lambdoidea sinistra.
7	S. Giovanni	122	105	97	110	71	119	35	28	102	72	30	30	102	699	724	924	500	769	
8	Luco Sec. XVIII	120	105	97	106	72	126	38	30	101	71	35	30	105	701	706	924	438	897	Metopico. Tre piccole esostosi, due sul frontale, ed un'altra sul parietale sinistro.
9	Luco	115	97	94	106	70	»	36	27	»	»	»	»	»	711	695	969	471	820	
10	S. Benedetto	116	100	91	106	73	119	37	30	100	74	31	34	105	714	693	910	500	850	Due profonde fossette sopra mastoidee. Seni frontali molto sviluppati.
11	Trasacco	107	105	97	98	75	»	37	30	»	»	»	»	»	720	738	924	520	974	
12	Luco	119	104	95	80	72	122	35	30	103	73	32	35	»	721	738	913	460	875	
13	Civita Antino	117	95	94	105	76	»	35	30	»	»	»	»	»	732	738	989	566	921	
14	Luco	125	111	105	104	75	»	35	31	»	»	»	»	»	733	707	946	547	800	Due grandi wormiani a' due lati dell'occipite.
15	Vallelunga	115	103	96	101	72	»	38	31	»	»	»	»	»	734	707	932	482	850	Metopico. Un wormiano nell'angolo posteriore interno del parietale sinistro.
16	Avezzano Sec. XVI	112	105	100	105	74	118	38	31	110	65	31	32	111	735	699	952	537	925	
17	Luco Sec. XVII	120	104	92	110	73	117	40	32	111	79	31	34	105	737	711	885	558	921	
18	Pescina Sec. XVII	122	105	98	100	72	118	34	30	102	72	34	38	110	746	714	933	500	814	
19	Idem	120	100	90	110	71	120	37	30	100	79	31	30	»	757	730	900	490	842	Molti wormiani nella lambdoidea.
20	Luco Sec. XVII	121	107	99	104	71	124	»	»	101	70	31	31	115	757	730	925	500	767	
21	Trasacco	116	98	93	92	70	119	34	30	100	64	34	32	106	762	703	949	500	880	Metopico.
22	Collarmele Sec. XVIII	121	100	92	90	70	»	»	»	»	»	»	»	»	791	749	920	521	895	
	Totale	2374	2079	1924	2063	1434	1673	659	541	1446	970	450	454	1273	14462	14351	18522	10292	17326	
	Media	119	104	96	103	72	119	37	30	103	69	32	32	106	723	718	926	515	866	
	Media Generale	119	100	93	103	72	119	37	30	103	69	32	32	106	736	718	932	515	879	

Cranî femminili

Numero de' cranî	PROVENIENZA	Età approssimativa	Capacità cubica	Circonferenza orizzontale	Circonferenza verticale	Curva naso-occipitale				Diametro antero-posteriore	Diametro bi-laterale	Diametro bi-auricolare	Diametro bi-mastoideo	Altezza verticale	Larghezza della fronte		Glabella	Orbite		Naso		Linea bi-zigomatica	Linea basi-nasale	Linea basi-alveolare	Linea basi-occipitale	Linea fronte-alveolare	Linea fronte-mentoniera	Foro occipitale		Mascella					Indici					OSSERVAZIONI
						P. frontale	P. parietale	P. occipitale	Totale						P. inferiore	P. superiore		Larghezza	Altezza	Larghezza	Altezza							Lunghezza	Larghezza	Lunghezza del ramo	Altezza della branca ascendente	Altezza della parte mediana	Larghezza della branca ascendente	Linea intercondiloidea	Indice cefalico	Indice verticale	Indice alveolare	Indice nasale	Indice orbitario	
	Cranî antichi																																							
1	Avezzano	70	»	»	»	138	140	»	»	187	132	»	»	»	100	112	26	39	33	26	54	102	»	»	»	70	»	»	»	92	65	»	32	104	706	»	»	481	846	
2	Alba	80	»	»	»	133	126	117	376	185	132	»	»	»	95	107	24	36	32	25	46	»	»	»	»	62	»	»	»	»	»	»	»	»	714	»	»	543	889	Wormiani nella sutura lambdoidea.
3	S. Pelino	50	1328	552	»	126	128	»	»	187	133	108	»	»	95	105	25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	95	52	31	35	»	717	»	»	»	»	Sutura coronale a zig-zag. Sporgenza dell'occipite più a sinistra che a destra
4	Piani Palentini	70	1498	549	477	»	»	»	390	185	135	106	104	133	95	105	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	38	32	92	60	30	30	»	730	719	»	»	»	Suture obliterate; superficie del cranio incrostate di carbonato calcare.
5	Luco	?	»	530	»	122	128	128	378	177	130	108	108	»	97	103	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	734	»	»	»	»	
6	Avezzano	50	»	»	»	122	125	»	»	187	140	»	»	»	93	101	22	40	33	25	51	»	»	»	»	64	»	»	»	»	»	»	»	»	749	»	»	»	825	
	Totale		2826	1631	477	641	647	245	1144	1108	802	322	212	133	575	633	97	115	98	76	151	102	»	»	»	198	»	38	32	279	177	61	97	104	4350	719	»	1024	2560	
	Media		1413	544	477	128	129	122	381	184	134	107	106	133	95	105	24	38	33	25	50	102	»	»	»	66	»	38	32	93	59	30	32	104	725	719	»	512	853	
	Cranî odierni																																							
7	Avezzano	20	1404	550	474	120	150	125	395	186	126	103	103	128	95	105	23	35	33	24	46	103	100	95	108	65	»	39	35	»	»	»	»	»	677	688	950	500	943	
8	S. Giovanni	20	1410	503	455	128	134	120	382	176	120	100	96	125	90	112	24	36	34	23	53	102	94	92	103	64	108	39	31	100	63	31	32	85	682	710	979	434	944	
9	Luco	70	1447	550	480	130	132	134	396	190	132	112	104	135	100	110	25	38	32	27	54	116	108	98	102	72	»	40	30	»	»	»	»	»	695	711	907	500	842	
10	Celano	70	1380	546	471	119	122	127	368	193	130	109	105	125	100	107	24	40	32	24	52	119	110	103	100	70	114	35	30	92	64	»	28	»	710	648	936	460	800	Suture ossificate.
11	Luco	30	1500	556	480	132	134	132	398	184	132	106	97	126	93	101	25	39	38	22	56	108	101	94	106	70	»	36	39	»	»	»	»	»	717	685	931	393	974	Grande osso epactale nella parte superiore dell'occipite; profonda fossetta sul lato sinistro della cresta occipitale.
12	Ortucchio	50	1302	541	470	132	138	125	395	184	132	103	112	131	90	100	24	39	33	24	48	114	103	96	105	70	114	36	30	90	59	26	31	107	717	712	932	500	846	
13	Trasacco	65	1480	550	479	132	126	124	382	185	138	105	97	130	99	109	23	40	36	24	54	107	106	103	103	70	115	35	30	95	64	32	31	110	719	703	972	444	900	
14	idem	70	1545	552	481	134	141	137	402	185	141	98	98	125	95	103	25	38	34	23	48	107	91	91	100	66	108	32	27	92	59	31	29	103	762	676	1000	479	895	
15	Alba Sec. XVI	60	1370	540	475	128	132	123	383	180	135	105	109	140	100	112	27	40	33	26	47	113	102	92	110	66	112	37	32	99	60	35	30	100	750	778	902	553	825	
16	Pescina Sec. XVII	60	1559	545	500	126	134	135	395	183	140	106	103	133	97	105	26	37	37	25	53	110	99	90	105	70	»	36	30	»	»	»	»	»	765	727	909	472	1000	Grosso wormiano nella parte superiore della lambdoidea sinistra.
17	S. Giovanni Sec. XVI	40	1330	534	460	133	127	116	375	176	136	105	102	127	95	105	22	34	32	22	50	99	99	90	102	66	»	35	30	»	»	»	»	»	773	722	909	440	941	
18	Celano	30	1401	532	452	140	135	127	392	175	136	100	105	129	94	104	24	37	35	24	50	100	95	95	107	70	»	35	30	»	»	»	»	»	777	737	1000	480	946	
	Totale		17128	6519	5670	1554	1605	1525	4663	2197	1598	1252	1231	1554	1148	1263	292	453	409	288	609	1293	1208	1139	1251	819	671	433	364	568	369	155	181	505	8794	8497	11327	5655	10156	
	Media		1427	543	472	129	134	127	389	183	133	104	103	129	96	105	24	38	34	24	51	108	101	95	104	68	112	36	30	95	61	31	30	101	728	708	944	471	905	
	Media Generale		1415	543	474	128	131	124	385	183	133	105	104	131	95	105	24	38	33	24	50	105	101	95	104	67	112	37	31	94	60	30	31	102	726	713	944	491	879	

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. — Cranî marsi antichi.

Le fig. 1, 2, 3, rappresentano un antico cranio femmineo marso, probabilmente preistorico, visto di lato (fig. 1), di prospetto (fig. 2), e dal vertice (fig. 3).

Questo cranio fu rinvenuto ne' piani Palentini, alla profondità di circa tre metri dalla superficie del suolo, scavandosi un pozzo pe' lavori del prosciugamento del lago Fucino. Il terreno in cui fu raccolto farebbe crederlo quaternario, ma non oso deciderlo, non essendosi trovato con esso altri oggetti che ne assicurassero l' età. La sua forma è decisamente marsa, e potrebbe anche dirsi tipica della stirpe. Se per avventura quel cranio fosse preistorico, come io credo probabile, se ne avrebbe argomento a giudicare, che quel tipo era proprio de' popoli marsi anche prima della migrazione sabellica.

Fig. 4, 5, 6. Cranio antico maschile di Alba Fucense visto parimenti di lato (fig. 4), di fronte (fig. 5) e dal vertice (fig. 6).

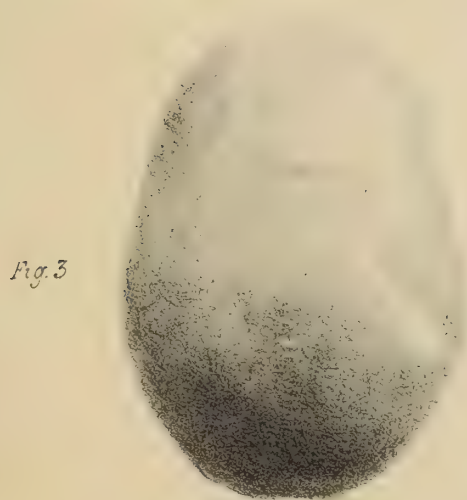
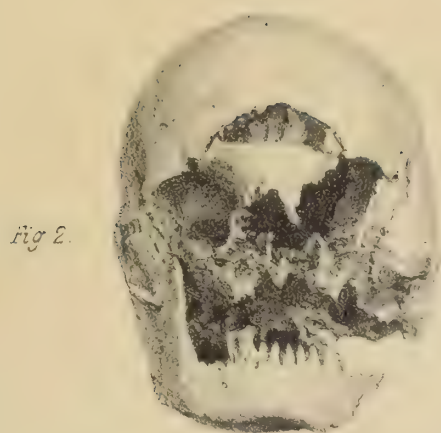
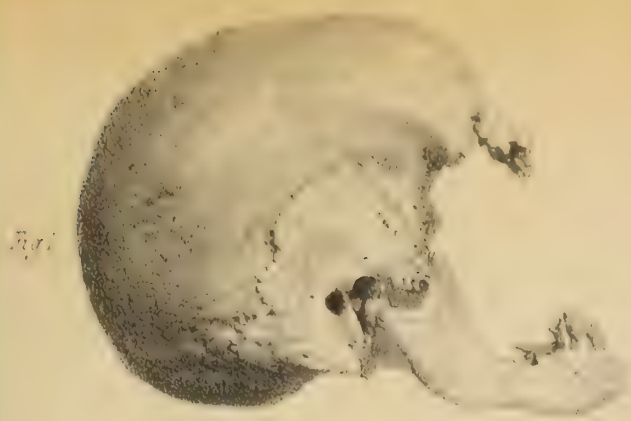
Tav. II. — Cranî marsi odierni.

Fig. 1, 2, 3. Cranio giovanile muliebre di S. Giovanni (Valle di Roveto), visto di lato (fig. 1), di fronte (fig. 2), e dal vertice (fig. 3).

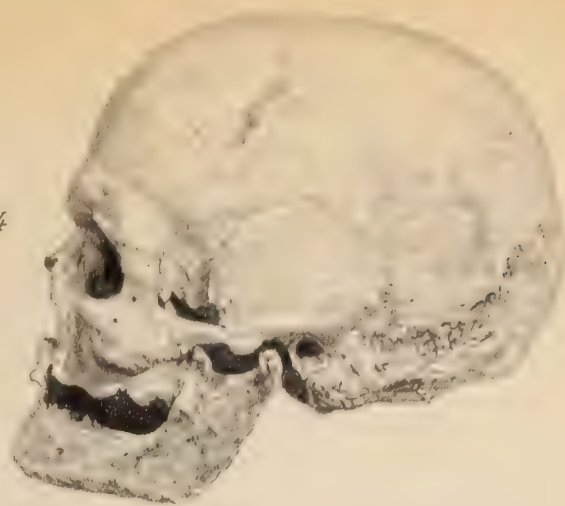
Fig. 4, 5, 6. Cranio di un vecchio di Luco similmente guardato di lato (fig. 4), di prospetto (fig. 5), e dal vertice (fig. 6).

I cranî sono rappresentati presso ad un terzo della loro grandezza naturale.

---

finita stampare il dì 10 gennajo 1883

Cranî Marsi antichi

Napoli-Lit Petruzzelli

Crani Marsi odierni

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

OSSERVAZIONI INTORNO ALLA STRUTTURA DEL GUSCIO DELLE UOVA DEGLI OFIDI

MEMORIA

di TOMMASO GUIDA

(Dal Gabinetto di Anatomia ed Embriologia comparate
della R. Università di Napoli)

presentata nell' adunanza del dì 6 agosto 1881

Riserbandomi l'onore di presentare quanto prima a questa illustre Accademia i resultati delle mie ricerche *intorno allo sviluppo degli ofidi*, reassumo ora brevemente alcune mie osservazioni *sulla struttura del guscio delle uova* degli stessi rettili.

Ho esaminato il guscio di uova emesse in questo Gabinetto di Anatomia, dove, per cura di chi lo dirige, è tenuta una discreta collezione di ofidi viventi. Le specie di cui ho studiato le uova sono: il *Tropidonotus natrix* (Lin.), lo *Zamenis viridiflavus* (Lacèp.), e l'*Elaphis quadrilineatus* (Latreil.).

Generalmente il guscio delle uova di questi rettili è di colore bianco-gialliccio all'esterno, più bianco nella faccia interna, di consistenza pergamenacea, in qualche punto però più duro che nel resto.

La superficie esterna è sensibilmente rugosa (massime se l'uovo è stato emesso da qualche giorno) ed è sparsa di rilievi talvolta corolliformi, tal' altra volta globuliformi, che descriverò in prosieguo.

Il guscio ha una spessezza di circa $^1/_3$ di millimetro ed è formato di foglietti sovrapposti l'uno all'altro e divisibili con mezzi meccanici.

Un fatto colpisce subito l' attenzione dell' osservatore, ed è: che si riesca facilmente a separare i suddetti foglietti con mezzi meccanici anche quando il guscio sia stato, per prolungata esposizione all'aria, disseccato. Coll' aiuto dei mezzi chimici questa operazione pertanto è più agevole.

Volendo operare la separazione dei foglietti e studiare a fresco gli elementi di cui essi constano, io mi sono avvalso della prolungata macerazione del guscio d' uovo re-

centemente deposto, nell'acqua o in una mescolanza di una parte di alcool e due di acqua *); ma perchè la completa macerazione avvenga con tali metodi, occorre troppo tempo. Per ottenere invece il resultato con maggior prontezza, è necessario adoperare la soluzione concentrata di potassa caustica a freddo, o, meglio ancora, l'acido cloridrico concentrato, il quale, penetrando fra i diversi foglietti, decompone la sostanza calcarea fra questi deposta ed inizia la loro separazione, la quale può essere poi facilmente compiuta col mezzo di sottili pinzette.

Ho notato che nelle uova già deposte e tenute in condizioni opportune pel loro sviluppo (atmosfera caldo-umida), il guscio è divisibile in un numero di foglietti che può variare da 9 a 12.

Nelle uova estratte dall'ovidutto dell'animale vivo invece, si può spingere la divisione dei foglietti fino a *diciotto*. E si comprende di leggieri che nei gusci contenenti la quantità normale di acqua, come sarebbero appunto quelli delle uova contenute nell'ovidutto, la separazione dei foglietti si compia più agevolmente che in quelli di uova deposte da qualche tempo e già disseccate.

Tutti i foglietti del guscio, ad eccezione del 1° (l'interno) e dell'ultimo (l'esterno), sono costituiti da elementi fibrillari somiglianti a vere fibre elastiche, incolori, molto rifrangenti, più sottili negli strati interni ($0^{mm},002$ — $0^{mm},003$ di diametro), più grossi negli strati esterni ($0^{mm},005$ — $0^{mm},008$ di diametro) — (Tav. II, fig. 14, 15 e 16).

I suddetti elementi in tutti i foglietti hanno una direzione elicoidale intorno all' asse maggiore dell'uovo e sono ondulati.

Per bene studiare la struttura degli elementi nei diversi foglietti, già di volo descritti dal Vlacovich [1]) prima e poi dal Nathusius [2]) e dall'Eimer [3]), io mi sono giovato della colorazione ottenuta col carminio boracico o colla soluzione di acido osmico 1 $^0/_0$. I gusci così colorati ho messo a macerare nell'alcool al terzo. Il coloramento con l'acido osmico mi ha dato i migliori resultati.

Il primo e l'ultimo foglietto differiscono da tutti gli altri per la loro struttura.

Invero, il primo (Tav. I, fig. 11), guardato ad un ingrandimento di 600 diam., si vede composto di corpuscoli sferici, fortemente rifrangenti e disposti in serie longitudinali, le quali hanno la stessa direzione degli elementi fibrillari degli altri foglietti. È facile accorgersi di ciò quando, volendo isolare questo foglietto dal secondo, non vi si riesce completamente; si vede allora che alcune serie moniliformi dei suoi corpuscoli sono regolarmente intercalate alle fibre del secondo foglietto (Tav. I, fig. 11, *f, f, f*).

Tutti i foglietti successivi, meno il più esterno, di cui dirò in ultimo, sono formati di sole fibre.

Dirò ora brevemente dei caratteri comuni agli elementi fibrillari di tutti i foglietti, riserbandomi di dire poi delle particolarità proprie agli elementi di ciascuno di essi.

Gettando uno sguardo sui diversi foglietti, si osserva subito che, oltre le fibre ondulate parallele alle superficie del guscio, ve n'ha alcune perpendicolari a quelle superficie; in altri termini: vi sono delle fibre che dallo esterno vanno all'interno e che si potrebbero dire *perforanti*. Esse si distinguono facilmente immezzo alle altre per la loro direzione e per la loro maggiore grossezza (Tav. II, fig. 15, *p*, *p* = 16, *p*, *p*).

*) Questa mescolanza vien detta per brevità: *alcool al terzo*.

1) VLACOVICH, *Relaz. sopra i risultamenti di alcuni studi anatomici* — Padova 1860.

2) NATHUSIUS W., *Ueber die Schale des Ringelnattereies und. die Eischnüre d. Schlang. der Batr. und. Lepid.*—Tav. VII, fig. 13.

3) EIMER, *Untersuch. ub. d. Eier der Rep.*—Nell'*Archiv. f. Mik. Anat. di* Max Schultze — 1872. Vol. 8.

È impossibile seguire le fibre in tutta la loro lunghezza, perchè sono intricate le une colle altre; ma si può in molte di esse distinguere certamente uno degli estremi perchè rigonfio a mo'di *clava* (Tav. I, fig. 13, *c*).

L'Eimer [1]) ed il Nathusius [2]) notarono prima di me la terminazione delle fibre nelle clave, ma io ho potuto constatare che la massima parte di queste clave sono la terminazione di *fibre perforanti*.

La forma e la grandezza delle clave varia moltissimo, come si può vedere nella Tav. II, fig. 17, 18, 19, 20, 21. In queste clave si può ben distinguere una parete ed un contenuto: questo talvolta è omogeneo (clave minime) (Tav. II, fig. 17) tal' altra volta è granuloso (clave massime) (Tav. II, fig. 21).

Le forme delle clave nei diversi foglietti, il loro numero e il diametro sempre crescente andando dai foglietti interni agli esterni, mi fanno conchiudere, con qualche probabilità, che esse abbiano origine dallo strato interno.

I rimanenti foglietti, esaminati ad un ingrandimento di 600 diam., presentano delle note speciali, che partitamente verrò esponendo.

2.° Foglietto.

Le fibre sono dei cilindri pieni del diametro di $0^{mm},002$ — $0^{mm},003$, molto refrangenti; sono colorate molto leggermente in grigio dalla soluzione di acido osmico 1 % e sono lassamente disposte.

Le clave sono piccole e rare e si colorano anch'esse poco; sono piene e molto refrangenti. Tra le fibre si notano de' granuli simili a quelli costituenti il 1° strato, qualche volta aderenti ad una fibra per un punto, qualche altra volta per la metà della loro superficie (Tav. I, fig. 12, *g*, *g*, *g*).

3.° Foglietto.

È formato in massima parte di fibre. I granuli sono rarissimi. Le clave come nel foglietto precedente.

4.° Foglietto.

Le fibre raggiungono un diametro di ($0^{mm},002$ — $0^{mm},004$); nel loro asse si scorge un sottile canaletto appena visibile a 600 diam. (Tav. II, fig. 24, *a*). Le clave sono meno allungate che nel foglietto precedente.

5.° Foglietto.

Il canaliculo si accentua ancor meglio, massime nelle fibre perforanti, le cui pareti s' ispessiscono di tratto in tratto. Questi ispessimenti facendo sporgenza nella cavità interna, la restringono (Tav. II, fig. 24, *b*). Nelle clave più grosse si nota una spessa parete, un contenuto finamente granuloso ed una o più vescicole aventi l' apparenza, ma non la composizione chimica, di gocciole di grasso (Tav. II, fig. 20, *s*, *s*).

[1]) Eimer, *Op. cit.*, pag. 239.
[2]) Nathusius, *Op. cit.*, Tav. VII, fig. 13.

L' Eimer [1]) le descrive come spazi cavi senza dire che cosa esse contengano.

6.° Foglietto.

Le fibre hanno un diametro da $0,^{mm}003$ a $0^{mm},005$, sono più stivate ed hanno ondulazioni più pronunziate (Tav. II, fig. 16). Nelle fibre perforanti gl' ispessimenti della parete fanno maggior sporgenza nella cavità dell'asse, e rendono questa discontinua a regolari e brevi intervalli; la qual cosa rende la fibra *scalariforme* (Tav. II, fig. 24, *d*, *e*).

L' Eimer [2]) a questo proposito riporta l'opinione di Nathusius, il quale notò e disegnò *alcune fibre* nelle quali si vedevano dei *tramezzi*. Egli però, il Nathusius, giudicò questo fatto come *accidentale*, e dovuto ad aria penetrata nelle fibre conservate nel balsamo del Canadà.

Le clave in questo foglietto sono più numerose, molto più grandi e si avvicinano più alla forma rotonda che quelle dei foglietti precedenti. Vi si notano dei fori i quali sono ordinariamente nel punto d'unione delle clave colle fibre (Tav. II, fig. 21, *f*, *f*). Alcune clave contengono tre o quattro di quelle vescicole, di cui dissi descrivendo il 5° foglietto.

La sostanza componente queste vescicole è granulosa, ma le sue granulazioni sono più fine di quelle contenute nel resto della clava.

7.° Foglietto.

Fibre sempre più grosse e più vicine fra loro. Nelle fibre perforanti è più distinta l' apparenza scalariforme. Le clave sono abbondantissime, e si colorano in grigio oscuro coll'acido osmico. In alcune di esse si notano delle masse formate principalmente di concrezioni calcaree, che guardate a luce riflessa appaiono di un bianco candido; mentre, a luce refratta, sono nere (Tav. II, fig. 23, *a*, *a*).

8.° Foglietto.

Le fibre raggiungono ordinariamente $0^{mm},006$ di diametro e sono quasi tutte scalariformi. Le clave, anch'esse più numerose, sono più ricche di concrezioni. Le cavità interne, nel massimo tratto di alcune fibrille, sono rettangolari; ma nel tratto più vicino alle clave divengono man mano ellittiche e nel corpo delle clave acquistano la forma perfettamente sferica e il loro massimo sviluppo.

Le clave aventi tale struttura furono descritte dal Vlacovich [3]) il quale chiamò *cateniformi* le fibre che in esse si terminano (Tav. II, fig. 22).

Le clave, in questo come in altri foglietti, sono all'estremità delle fibre; ma una sostanza simile alla loro si riscontra pure lungo la fibra, ove determina degl' ingrossamenti fusiformi (Tav. II, fig. 21, *d*).

[1]) Eimer, *Op. cit.*, pag. 239.
[2]) Eimer, *Op. cit.*, pag, 241.
[3]) Vlacovich, *Op. cit.*, pag. 22.

9.° Foglietto (ultimo).

È costituito da molti elementi i quali, colorandosi fortemente con l' acido osmico, lo rendono del tutto opaco, ond' è che per esaminare questi elementi occorre separarli con gli aghi.

Ciò fatto, è agevole vedere un gran numero di corpuscoli sferici, cellulari, disposti in uno strato unico e tenuti insieme da un cemento di sostanza minerale che fa effervescenza con gli acidi (Tav. II, fig. 28, *c*, *c*).

I corpuscoli sferici, cellulari (Fig. 28, *a*, *a*) sono le clave terminali delle fibrille, profondamente modificate.

Osservate queste clave a forte ingrandimento, si vedono, nel maggior numero dei casi, munite di una *coda* che è l' avanzo della fibrilla dalla quale si sono staccate (Fig. 28, *e*, *e*). Molti di questi corpi sforniti di coda, potrebbero esser creduti tutt'altro che clave modificate; ma i caratteri propri già notati delle clave, cioè: la parete propria, una vescicola interna, le concrezioni calcaree e la presenza dei fori, dileguano ogni dubbio a questo riguardo.

La struttura della parete di questi corpuscoli, merita particolare attenzione.

In questi corpuscoli cellulari dell'ultimo strato, si osserva, a 600 diam., una rete elegantissima, a maglie ordinariamente esagonali, somigliante a quella descritta dal Professore Trinchese nelle conchiglie embrionali dei *Sacoglossi*. Questa rete si rende manifestissima trattando il foglietto con l'acido osmico in soluzione $^1/_{100}$ (Tav. II, fig. 27, *M, N*). Le maglie hanno talvolta tutte presso a poco lo stesso diametro; tal'altra volta sono larghissime in un polo della cellula, e si vanno gradatamente restringendo verso l'altro polo.

È molto difficile dire se questa rete trovisi nella parete dei corpuscoli o in uno strato di protoplasma sottostante ad essa.

Il cemento poi, oltre a tenere insieme questi corpuscoli, ne ricuopre la superficie esterna, formando così lo strato più esterno del guscio.

Questo strato, nelle uova appena estratte dall' ovidutto, è molle tanto che la sostanza di cui è formato si può facilmente raccogliere raschiando leggermente il guscio con uno scalpello.

Nelle uova emesse però è invece duro, friabile, compatto e sparso di tratto in tratto di cristalli. Per osservare questi ultimi, dopo avere sfogliato un pezzo di guscio macerato nell' alcool al terzo, ed averne distaccato il foglietto più esterno, lo si immerge per poche ore (3-6) in una soluzione di carminio. Dopo averlo convenientemente lavato, guardando la preparazione al microscopio, con un piccolo ingrandimento, si vedono sul fondo rosso rappresentato dal cemento e dai *corpuscoli cellulari*, dei bellissimi cristalli splendenti, di forma ottaedrica, disposti a mo' di *rosetta* (Figura 26).

Nel maggior numero di essi però la forma geometrica è poco conservata, potendosi piuttosto paragonare i pezzi di rosetta a *petali cordiformi*.

Sono ordinariamente in numero di 4-6.

Nella sostanza che forma lo strato del guscio, oltre le rosette descritte, v' hanno dei nuclei piriformi o sferoidali, che si colorano fortemente in rosso col carminio e d'ordinario si riscontrano altresì nelle rosette stesse (Fig. 26, *n*, *n*).

Accennato così l'andamento e la struttura degli elementi del guscio, mi è agevole descrivere alcune particolari formazioni che si riscontrano in esso e di cui ho fatto cenno nel principio di questa memoria.

Le uova emesse di alcuni individui di *Elaphis quadrilineatus*, presentano, nella superficie esterna del guscio, un numero considerevole di *rilievi corolliformi*, più bianchi del guscio stesso.

Essi sono visibili ad occhio nudo ed irregolarmente disposti, ma costantemente messi sur una piccola chiazza senza rughe, di colore più oscuro delle altre parti del guscio e di apparenza oleosa (Tav. I, fig. 6, *m*).

I *rilievi corolliformi* si mostrano bianchi nella faccia interna del guscio, dove essi giungono, ed offrono allo sguardo contorni più netti che nella faccia esterna.

In una sezione del guscio, normale all' asse maggiore dell' uovo, nel punto ove trovansi di questi rilievi, si osserva che tutti gli strati del guscio pigliano parte alla formazione di quelli. I foglietti del guscio, in corrispondenza dei rilievi, non aderiscono strettamente fra loro, come nel rimanente del guscio, e si possono quindi facilmente distaccare con le pinzette. Ciò accade principalmente per l' interposizione fra essi di una certa quantità di gas (Tav I, fig. 10).

In questi rilievi trovasi pure tra i foglietti e alla superficie del guscio, una piccola quantità di carbonato calcare. Immergendo infatti un pezzo di guscio munito di un rilievo, in una soluzione di acido cloridrico, su tutta la superficie esterna di esso si osservano le bollicine di acido carbonico che si sprigiona per la decomposizione della sostanza calcarea suddetta; ma l'effervescenza dura più lungo tempo (5-6 minuti primi) in corrispondenza del rilievo, dove, per la pressione esercitata dal gas contro i foglietti, questi si staccano meglio che non si possa fare colle pinzette.

Osservati ad un ingrandimento di 600 diametri i foglietti d'un rilievo corolliforme così separati, vi si notano delle rilevanti differenze di struttura nelle fibre che li compongono. Questi elementi non sono qui cilindrici, cavi ed a superficie liscia, come quelli del resto del guscio, ma sono invece pieni e dentellati, o muniti di appendici laterali cilindriche che io, per brevità, chiamerò *speroni* (Tav. II, fig. 25, *a*, *b*, *c*, *d*).

L'Eimer [1]) descrive e disegna queste fibre singolari, ma non accenna punto alla parte che esse prendono nella formazione dei rilievi corolliformi.

I dentelli poi di una fibra s'ingranano con quelli delle fibre vicine, mentre gli speroni di una fibra si uniscono, per mezzo della loro estremità libera, a quelli di un'altra fibra vicina (Tav. II, fig. 25, *e*). Inoltre, finissimi granuli opachi, probabilmente di natura calcarea, sono intimamente adesi a queste fibre dentate od anche incorporati ad esse.

Dalla speciale disposizione delle fibre (Tav. I, fig. 9), e dalla presenza di questi granuli, dipende la maggior consistenza ed il colore bianco del guscio in corrispondenza dei rilievi.

I pezzi, ossia *petali*, di cui i rilievi constano, variano da 5-8; ciascuno di essi ha una lunghezza di $0,^{m}001$ — $0,^{m}0015$ ed una lunghezza di $\frac{1}{3}$ mm. e può essere semplice o ramificato (Tav. I, fig. 4, *a*; fig. 6, *a*).

Ad occhio nudo, un petalo sembra avere dapertutto la stessa lunghezza, ma guardato con una lente, lascia vedere la sua estremità periferica rigonfia ed i suoi margini

[1]) Eimer, *Op. cit.*, fig. 25, *o*.

irregolarmente dentellati, in guisa che il rilievo, a primo aspetto, sembra una *dendrite*.

Se i foglietti del guscio già macerato in soluzione cloridrica e lavato in acqua distillata si separano delicatamente colle pinzette e s'immergono per 5 minuti primi nella soluzione ammoniacale di carminio, i petali dei rilievi si colorano fortemente in rosso e le fibre vicine, debolmente.

L'intensità della colorazione in corrispondenza dei rilievi, è dovuta al gran numero di granuli interfibrillari, i quali assorbono gran quantità di carminio ed alla compattezza del tessuto; sì che, guardato poi uno di questi foglietti così colorati a 120 diam., spicca in un campo roseo formato dalle fibre proprie del foglietto, un astro di color rosso vivo, che rappresenta uno degli strati di cui consta il rilievo esaminato (Fig. 9).

In uova di altri individui di *Elaphis*, siffatti rilievi sono sostituiti da corpuscoli emisferici, disseminati in uno dei lati dell'asse maggiore dell'uovo, dove è una macchia oleosa simile a quella in cui giacciono i rilievi corolliformi precedentemente descritti. (Tav. I, fig. 2, *m*, *m*, *m*).

Questi corpuscoli hanno un diametro di $^1/_3$ — $^1/_2$ mm. e sono d'un colore più bianco di quello della superficie esterna del guscio sul quale sono disposti. Sottoposto l'uovo al microscopio da dissezione, è facile sollevare con un'ago una di queste piccole eminenze. Quando essa è distaccata, si nota che non è solamente adesa alla superficie del guscio, ma è inserita nella spessezza di esso ed ottura un bucherello dal quale, fatta una lieve pressione colle dita in due punti opposti dell'uovo, geme una gocciolina di sostanza vitellina.

Guardati i suddetti corpuscoli ad un ingrandimento di 600 diam., si mostrano come segmenti di sfera, dei quali la superficie piana è adattata al foro che essi tappano. Queste formazioni sono costituite di sostanza calcarea granulosa e friabile a segno che una lieve pressione li manda in frantumi (Fig. 7, *r*, *r'*).

Osservati a luce riflessa, appaiono bianchissimi, ed immersi nell'acido idroclorico, perdono la loro bianchezza per la decomposizione del carbonato calcare in essi contenuto.

In essi si distinguono chiaramente a 600 diam. due zone: una esterna fibrosa, che si continua con una interna granulosa ed opaca (Tav. I, fig. 8, *R*, *e*, *d*). Quest'ultima, dopo le reazioni con l'acido cloridrico, si mostra formata di vescicole di sostanza organica che probabilmente sono i serbatoi della sostanza minerale (Fig. 8, *R' e' d'*).

Nelle uova di *Zamenis viridiflavus,* i rilievi corolliformi esistono pure come nelle uova di Elaphis, ma in quelle sono in numero minore è più regolarmente conformati che in queste (Tav. I, fig. 1).

Invero i raggi o *petali*, in numero di 4-6, semplici o ramificati ed aventi l'aspetto dendritico anch'essi, sono quasi tutti eguali tra loro e della lunghezza di ($0^m,001$) e disposti con una certa regolarità intorno ad un punto centrale che apparisce più oscuro dei petali e del guscio stesso e si può facilmente perforare con la punta di un ago. La qual cosa significa evidentemente che in quel punto la spessezza e la consistenza del tessuto è molto minore che nel resto del guscio.

La struttura dei foglietti in corrispondenza di questi rilievi è identica a quella dei foglietti formanti i rilievi corolliformi nelle uova di E l a p h i s sopra descritte.

Intorno al significato fisiologico di queste speciali formazioni, non oso per ora emettere alcun giudizio e mi riserbo di farlo dopo ulteriori osservazioni.

Debbo però fin d' ora notare una particolarità che credo interessante abbastanza. Voglio dire cioè, che nelle uova di Zamenis specialmente, spesso i rilievi corolliformi, in numero di due o tre, si riscontrano in prossimità dell'embrione (Tav. I, fig. 5, *r*); mentre vi sono delle zone di guscio affatto sfornite di rilievi.

Mi è agevole ora dare una spiegazione delle rugosità esistenti alla superficie esterna del guscio.

In tutte le uova di ofidi, massime se esposte per qualche tempo all' aria secca, si distinguono, con la lente, dei cordoncini rilevati, longitudinali, che ad occhio nudo dànno un aspetto rugoso al guscio di dette uova (Tav. I, fig. 4, *c*, *c*, *c* e fig. 6, *c*, *c*, *c*). Questi cordoncini, sono fatti dai sollevamenti delle onde già descritte nelle fibrille dei diversi foglietti, specialmente dei più esterni ed i solchi che li separano, dagli avvallamenti delle stesse fibrille; in altre parole: la ondulazione delle fibrille di tutti i foglietti, dà le rughe alla superficie esterna del guscio.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

N. B. — Delle frazioni indicanti l'ingrandimento del microscopio, il numeratore indica il numero dell'oculare ed il denominatore l'obbiettivo.

Tavola I.

Fig. 1. — Uovo di *Zamenis viridiflavus* (Lacep.) Diam. long. 0^m,035, diam. trasv. all'equatore 0^m,015 — *r*, *r*, rilievi corolliformi — *m*, *m*, macchie oleose.

» *2.* — Uovo di *Elaphis quadrilineatus* (Latreil.) Diam. long. 0^m,06, diam. trasv. 0^m,018 — *m*, *m*, *m*, limite della macchia o zona oleosa — *r*, *r*, rilievi globuliformi.

» *3.* — Uovo di *Elaphis quadrilineatus* (Latreil.), altro individuo; diam. long. 0^m,065, diam. trasv. all'equatore 0^m,03 — *r*, *r*, *r* . . . rilievi corolliformi.

» *4.* — Pezzo di guscio d'uovo di *Zamenis viridiflavus* contenente un rilievo corolliforme a 6 petali, guardato dalla superficie esterna — *c*, *c*, *c*, cordoncini rilevati determinanti le rughe del guscio — *a*, petalo bifido — *b*, punto centrale oscuro del rilievo (*Microscopio a dissezione Zeiss.*).

» *5.* — Sezione all'equatore di uovo di *Zamenis viridiflavus.* — *h*, *h*, rughe del guscio vedute dalla faccia interna — *E*, Embrione — *r*, rilievi corolliformi in cui è più spiccato il punto centrale oscuro (*Lente di Brücke*).

» *6.* — Pezzo di guscio d'uovo di *Zamenis viridiflavus.* — *c*, *c*, *c*, cordoncini rilevati determinanti le rughe del guscio (faccia esterna) — *m*, *m*, zona oleosa — *a*, petalo ramificato — *b*, centro oscuro del rilievo. Macerato in potassa caustica a freddo (*Microscop. a dissez. Zeiss*).

» 7. — Rilievi globuliformi appartenenti all'uovo della fig. 2ª — *r*, rilievo a secco — *r'*, rilievo immerso nell'acqua distillata (*Zeiss.* $^3/_A$).

» *8.* — Frammenti di un rilievo della fig. precedente — *R*, frammento immerso nell'acqua distillata — *c*, zona fibrillare esterna — *d*, zona granulosa interna o centrale — *R'*, frammento immerso nell'acido cloridrico concentrato — *c'*, zona esterna — *d'*, zona vescicolare (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *9.* — Foglietto distaccato da un pezzo di guscio d'uovo di *Zamenis* in corrispondenza di un rilievo corolliforme — *f*, *f*, *f*, fibre ondulate — *r*, sezione superficiale del rilievo — Alcool, essenza garofani, balsamo del Canadà. (*Zeiss.* $^1/_A$).

» *10.* — Sezione longitudinale di un pezzo di guscio d'uovo di *Tropidonotus natrix* — *f*, *f*, *f*, *f*, sezione di ciascun foglietto — *s*, *s*, *s*, interstizii tra i foglietti Alcool $^1/_3$, carminio boracico, balsamo del Canadà (*Zeiss* $^3/_E$)

Fig. 11. — 1° foglietto (interno) del guscio d'uovo di *Tropidonotus* — *f*, *f*, *f*, fibre del 2° foglietto — *g*, serie moniliformi di granuli formanti il 1° foglietto. Maceraz. acido cloridrico, balsamo del Canadà (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *12.* — Fibrille staccate artificialmente dal 2° foglietto del guscio d'uovo di *Tropidonotus* — *g*, *g*, *g*, granuli del 1° foglietto aderenti alle suddette fibre. Maceraz. acid. clorid. (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *13.* — Fibra del 7° foglietto di uovo di *Tropid.* staccata artificialmente. Maceraz. potassa caustica (*Zeiss.* $^3/_E$).

Tavola II.

» *14.* — 2° foglietto del guscio d'uovo di *Elaphis*. Acido osmico $^1/_{100}$ 10 ore, maceraz. alcool $^1/_3$, balsamo del Canadà (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *15.* — 5° foglietto del guscio d'uovo di *Elaphis* — *c*, *c*, *c*, clave delle fibre perforanti — *p*, *p*, fibre perforanti. Prep. come sopra (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *16.* — 6° foglietto del guscio d'uovo di *Elaphis* — *p*, *p*, fibre perforanti. *Prep. come sopra* (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *17.* — Tipi di clave del 2° foglietto.
» *18.* — » » » 3° »
» *19.* — » » » 4° »
» *20.* — » » » 5° e 6° foglietto.
» *21.* — » » » 7° » 8° » — *f*, *f*, fori della base della clave — *d*, clava intermedia di una fibra.

(17–21:) Prep. come sopra (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *22.* — Fibra *cateniforme* di Vlacovich (8° foglietto). Prep. come sopra (*Zeiss.* $^3/_E$, *camera lucida*).

» *23.* — Clave dell'8° foglietto del guscio d'uovo di *Elaphis* — *a*, *a*, concrezioni calcaree. *Maceraz. alcool* $^1/_3$, *carminio boracico*, *balsamo* (*Zeiss.* $^3/_E$).

» *24.* — Fibre scalariformi di diversi foglietti del guscio d'uovo di *Elaphis*.

a) fibra del 4° foglietto (*Zeiss.* $^2/_E$), *ingrandita 4 volte l'immagine.*		Soluzione
b) » » 6° » » » *2* » »		cloridrica,
c) » » 7° » » » *5* » »		alcool,
d) » dell' 8° » (*Zeiss.* $^3/_F$), *camera lucida.*		balsamo.

» *25.* — Fibre dei rilievi corolliformi del guscio di uovo di *Zamenis viridiflavus*.
a, *c*, fibre speronate (*Zeiss.* $^3/_E$).
b, *d*, fibre dentate (*Zeiss.* $^3/_E$).
e, fascio di fibrille tenute insieme dagli speroni (*Zeiss.* $^3/_F$).

» *26.* — Cristalli dell'ultimo foglietto del guscio d'uovo di *Elaphis* — *n*, *n*, *n*, nuclei colorati. Maceraz. in alcool $^1/_3$, carminio boracico, balsamo del Canadà (*Zeiss.* $^3/_E$).

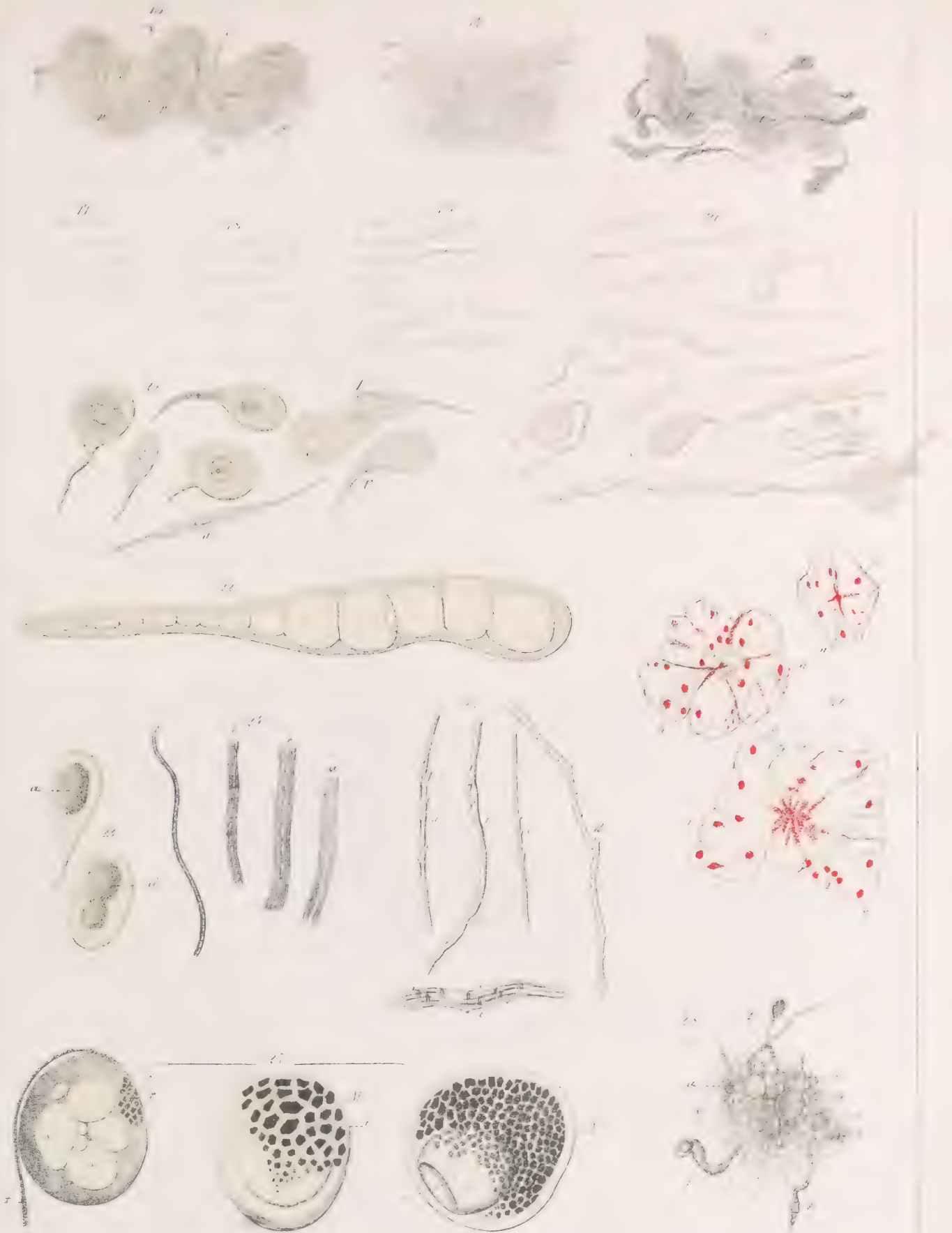
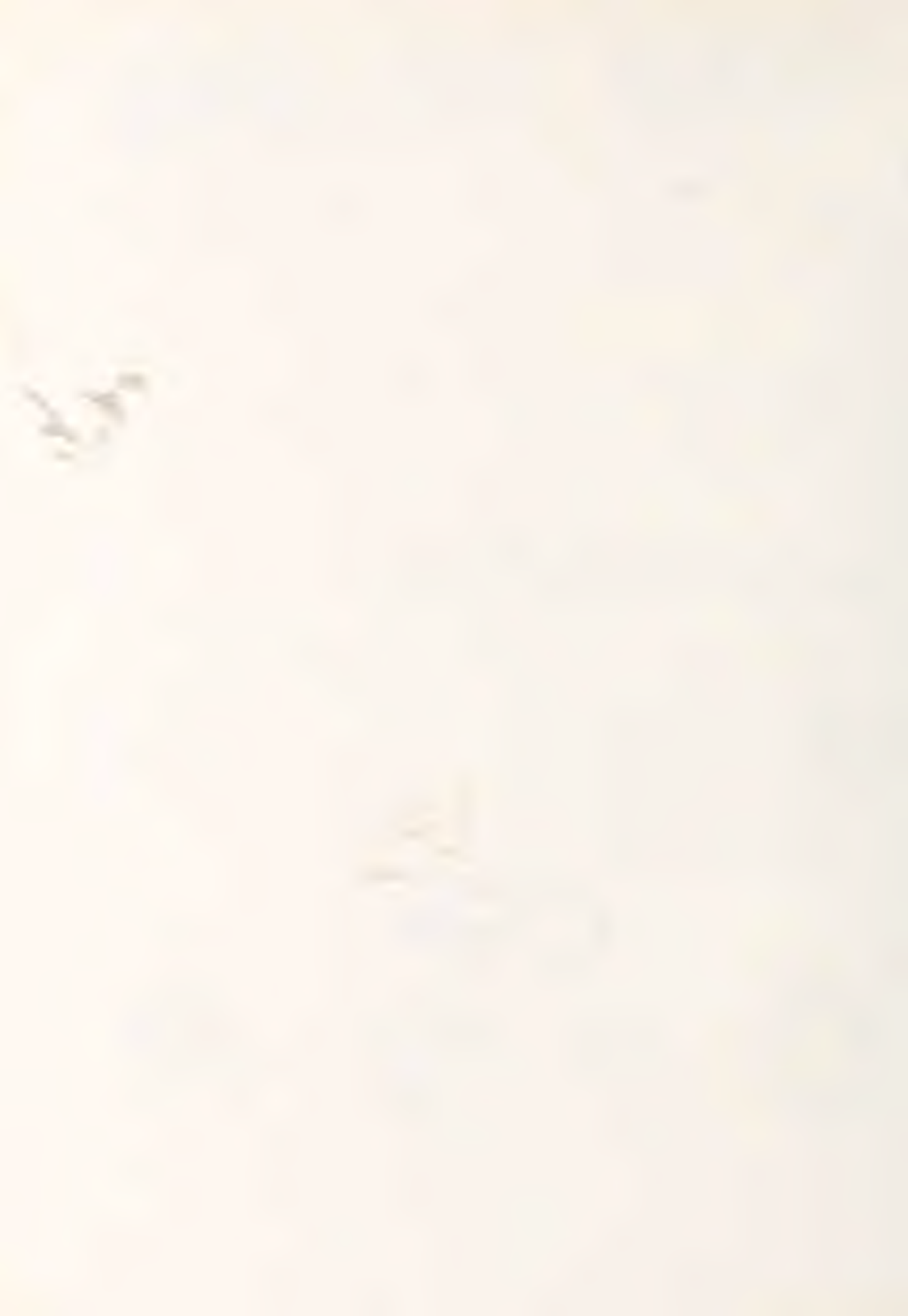
» *27.* — *L)* Clava dell'ultimo foglietto del guscio d'uovo di *Tropidonotus* — *f*, fibra alla quale è attaccata — *s*, *s*, vescicole interne — *r*, rete poco visibile. Soluzione acido osmico $^1/_{100}$, alcool, balsamo del Canadà (*Zeiss.* $^3/_F$ *ingrandita 5 volte l'immagine*).

M) Clava, come sopra, la cui fibra è staccata — *r*, rete a maglie poligonali. Prep. come sopra (*Zeiss.* $^3/_F$), *ingrandito il disegno 5 volte*).

N) Clava come sopra in cui la rete è più eguale e più chiara — *v*, vescicola. Prep. come sopra (*Zeiss.* $^3/_F$, *ingrandito 5 volte il disegno*).

Fig. 28. — Elementi dell'ultimo foglietto del guscio d'uovo di *Tropidonotus* — *a*, *a*, *a*, corpuscoli celluliformi clavigeni — *e*, *e*, corpuscoli celluliformi col moncone della fibra dalla quale si staccarono — *c*, *c*, granulazione calcarea ed organica che tiene uniti gli elementi — *f*, *f*, fibre appartenenti al penultimo strato — *h*, fibra cateniforme di Vlacovich. Acido osmico $^1/_{100}$, alcool, balsamo del Canadà (*Zeiss.* $^3/_E$).

finita stampare il dì 2 agosto 1882.

T. Guida dis. Serino inc. Lit. Petruzzelli Bari

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLE FORME CHE ASSUME IL NUCLEO VITELLINO DELLE ASTERIE E DI ALCUNI RAGNI

MEMORIA

di GIUSEPPE JATTA

letta nell' adunanza del dì 6 maggio 1882

(Dal Laboratorio di Anatomia ed Embriologia Comparate dell' Università di Napoli).

I.

Nelle uova dell'*Asteracanthion glaciale* e del *Pholcus phalangioides* ho trovato il nucleo vitellino non osservato ancora da altri in tali animali. Le trasformazioni che subisce quest'elemento dell' uovo nell' *Asteracanthion glaciale*, e la forma che presenta nel *Pholcus phalangioides*, mi hanno condotto a considerazioni importanti sulla sua funzione.

Premetto un cenno storico dei lavori pubblicati sul nucleo vitellino.

Wittich [1]) nel 1845 trovò per il primo nell'uovo di alcuni ragni (*Lycosa*, *Tegenaria domestica*, *Tegenaria scalari*, *Thomisus, ecc.*) un corpo sferico composto di spessi strati concentrici. Nel medesimo anno Cramer dapprima [2]) e Carus poi [3]) scoprirono nelle uova della *Rana temporaria* un corpo solido e granuloso, posto vicino alla vescicola germinativa, che essi considerarono analogo al nucleo vitellino. Siebold [4]) nel 1848 vide in uova di ragni (*Lycosa*, *Thomisus*, *Dolomedes*, *Salticus*, *Tegenaria*), un nucleo rotondo, finamente granuloso e solido, dalla superficie del quale gli sembrò si staccassero dei granuli, che andavano a mischiarsi col vitello. Egli suppose che questa formazione dovesse avere grande importanza.

Nel 1850 Carus [5]) riscontrò lo stesso nucleo in uova di *Lycosa saccata*, *Tegenaria*

[1]) Wittich — *Observationes quaedam de Aranaeorum ex ovo evolut*, pp. 7 e 8, fig. I. a b.
[2]) Cramer — *Müller's Archiv*, 1848.
[3]) Carus — *Zeitschrift für wiss. Zool.*, II, 1850 (citato da Balbiani).
[4]) Siebold et Stannius — *Man. d'An. Comp.* tom. I. Parte II, p. 530.
[5]) Carus — *Ueber die Entwick. des Spinneneies-Zeitschrift für wiss. Zool.* II, pp. 97, 98, 104.

vicilis e *Thomisus citreus*, e lo considerò come centro di formazione delle parti plastiche del vitello: egli lo denominò *Dotterkern* (nucleo vitellino). Nel 1856 Burmeister [1]) lo rinvenne nel *Branchipus paludosus*. Leydig [2]) lo disegnò nel 1857 in un uovo di *Tegenaria* e lo chiamò una formazione enigmatica, la quale doveva avere un ufficio importante, ch'egli non potè definire. Nel 1861 Gegenbaur [3]) lo rinvenne nel *Yunx torquilla* e Lubbock [4]) in un *Chelifer* sotto forma di una macchia granulosa a cui però diede poca importanza. Lo trovarono: Balbiani [5]) nel 1864 nel *Geophilus longicornis* e nel 1870 nella *Tegenaria domestica*, *Clubiona*, *Attus*, *Argas*, *Lycosa*, *Oniscus*, *Helix*; Cramer [6]) nel 1868 nel *Gallus*; Eimer [7]) nel 1872 nella *Lacerta viridis*; Lereboullet [8]) e Reichenbach [9]) nel 1877 in un *Astacus*. In quello stesso anno H. von Ihering [10]) ne constatò la presenza nella *Scrobicularia piperata*. Infine Van Bambeke [11]) lo trovò nei pesci ossei e Balbiani [12]) in questi ed anche nei pesci cartilaginei (*Raia*, *Squatina*), nei mammiferi (*Felis catus*, *Canis familiaris*, *Sciurus*) e negli Uccelli (*Falco tinnunculus*, *Vanellus*, *Passer*).

Nel 1881 il Prof. Trinchese presentava a questa stessa Accademia una nota dello studente Sig. Aurelio De Gasparis: *Intorno al nucleo vitellino delle Comatule* [13]). In questa nota il De Gasparis riferisce d'aver osservato, che nelle uova di *Comatula* aventi il diametro che può variare da $0^{mm},03$ a $0^{mm},09$, il nucleo apparisce vicino alla membrana vitellina ed è di forma ellittica: questo nucleo man mano che le uova crescono, s'ingrandisce ed allungandosi ed inarcandosi s'avvicina alla vescicola germinativa fino a circondarla interamente. In questo periodo le granulazioni vitelline diventano tanto fitte, che il nucleo non è più visibile. Il De Gasparis crede probabile, che questo nucleo si scinda in minutissime parti che si spargono nel vitello, prima che la vescicola germinativa si trasformi in fuso direzionale. Egli però non ne vide mai il frazionamento.

Quanto alla funzione del nucleo vitellino, dopo aver accennato all'opinione del Carus e del De Gasparis, mi resta soltanto ad esporre ciò che ne ha pensato il Balbiani. Quest' autore si occupò per la prima volta del nucleo vitellino in una memoria « *Sur la constitution du germe dans l'oeuf animal avant la fécondation* » stampata nei *Comptes rendus* dell' Accademia delle scienze nel 1864. Le sue osservazioni furono fatte principalmente sulle uova del *Geophilus longicornis*. Descrisse con molti particolari la formazione di alcuni globuli intorno al nucleo vitellino ed affermò che questi s'ingrossano, si circondano di granulazioni, e, quando son cresciuti molto in numero, vanno a formare uno spesso strato alla periferia del vitello nutritivo, inviluppando nel tempo stesso la vesci-

1) Burmeister — *Zoonomische Briefe* — II.
2) Leydig — *Traité d'Histiologie*, p. 621, traduzione francese di R. Lahillonne.
3) Gegenbaur — Müller's *Archiv*. 1861.
4) Lubbock — *Philosoph. transaction* 1861, pl. XVI, fig. 27.
5) Balbiani — *Comptes rendus*, LVIII, 1864, p. 584-621.
6) Cramer — *Verhandl. d. physiol. — med. Ges.* in Würzburg 1868 (citato da Balbiani).
7) Eimer — *Archiv für mikroscop. Anat.* VIII, 1872, p. 225, fig. 21.
8) Lereboullet — *Rech. d'embr. compar. sur le développement du Brochet, de la Parche et de l'Ecrevisse.*
9) Reichenbach — *Zeitschrift für wiss. Zool.* XXIX, p. 627.
10) H. von Thering — *Zeitschrift für wiss. Zool.* XXIX, p. 6.
11) Van Bambeke — *Sur la présence du noyau de Balbiani dans l'oeuf des poissons osseux* —1873.
12) Balbiani — *Comptes rendus* XXXVII — p. 1373.
— *Leçons sur la Générations des Vertébrés*, p. 255 a 267.
13) De Gasparis — Rendiconto dell'Acc. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, 1881, tornata del 9 Apr. Fascicolo 4°, p. 101 e 102.

cola germinativa. In questo lavoro egli attribuì alla vescicola germinativa una funzione, alla quale accennò solamente in una nota con queste parole: « *Je veux seulement indiquer ici la nature de cette fonction: c'est un organe de circulation pré-embryonnaire, un véritable coeur du germe* [1]). Dunque il Balbiani considera il nucleo vitellino come il centro di formazione del materiale del germe e la vescicola germinativa come il cuore di questo. L'autore però esprime nei suoi lavori successivi un'opinione alquanto diversa da quella riportata di sopra.

Nel suo lavoro intitolato: *Mémoire sur le développement des Aranéides* [2]) del 1867, il distinto embriologo tornò ad occuparsi del medesimo argomento. Dopo aver riportate le sue osservazioni sopra le uova dei ragni, a pag. 33 viene a parlare della funzione del nucleo vitellino e dice, che tale funzione consiste essenzialmente *nel provocare la separazione degli elementi*, *fino allora indifferenti del protoplasma del giovane uovo, in una parte germinativa ed un'altra nutritiva.* La parte germinativa si formerebbe intorno al nucleo vitellino, la nutritiva sarebbe dovuta alla vescicola germinativa. Questa nuova opinione del Balbiani viene meglio dichiarata in una nota a pag. 34 del medesimo lavoro. In questa nota dopo aver riportate le proprie osservazioni sugli Afidi, scrive queste parole: « *on est donc logiquement conduit à interpréter aussi comme une véritable influence fécondatrice l'action que la vescicule embryogène exerce sur l'ovule pour provoquer la formation du germe* » ecc. È qui per la prima volta che il Balbiani attribuisce al nucleo vitellino una funzione fecondatrice. Questa idea sviluppò poi maggiormente nei suoi studii « *Sur la génération des Aphides* » pubblicati negli Annali di Scienze Naturali del 1870 [3]).

Finalmente nelle sue « *Leçons sur la Génération des Vertébrés* del 1879, si trova sviluppata la sua teoria della *Prefecondazione*. Secondo questa teoria, il nucleo vitellino sarebbe una cellula staccatasi dalla parete dei tubi ovigeri, la quale, pervenuta nell'interno dell'uovo, agirebbe come elemento fecondatore (androblasto). In grazia di questa *Prefecondazione,* nei casi ordinarii, si potrebbero produrre, secondo Balbiani, le prime segmentazioni dell'uovo; ma nel caso della *partenogenesi* si svilupperebbe l'intero embrione.

Fol e Van Beneden hanno studiato le uova di Asterie, ma nessuno dei due vi ha visto il nucleo vitellino.

Fol [4]) ha fatti i suoi studii appunto nell'*Asteracanthion glaciale;* ma non si trova nei suoi scritti alcun cenno d'un differenziamento qualunque della sostanza vitellina.

Van Beneden [5]) ha studiate le uova di *Asteracanthion rubens* e benchè constati

1) Balbiani — *Comptes rendus,* LVIII, 1864, p. 588.

2) Balbiani — *Développement des Aranéides.* — Annales de Sciences Naturelles 5. Série XVIII, 1867.

3) Balbiani — *Sur la génération des Aphides.* — Annales de Sciences Naturelles 5. Série XI, XIV, 1870.

4) H. Fol — *Recherches sur la Fécondation,* p. 6.

— *Sur le développement d'une Étoile de mer, Comptes rendus* Ac. des Scien. LXXXIV, n. 8 p. 357. 19 Février 1877.

— *Sur quelques fécondations anormales chez les Étoiles de mer.* Comp. rend. Acad. des Sc. T. LXXXI, n. 14, p. 659. 2 Avril. 1877.

— *Note sur la fécondation de l'Étoile de mer et de l'Oursin.* Comp. rend. Acad. des Scien. T. LXXXV, n. 4º p. 233, 1877.

— *Encore un mot sur la fécondation des Échinodermes.* Comp. rendus Acad. des Sc. T. LXXXV, n. 14, p. 625 1er Oct. 1877.

— *Sopra i fenomeni int. della fecondazione degli Echinodermi.* Mem. R. Accad. dei Lincei. Serie 3ª, Vol. I. Transunti 6 Marzo 1877.

5) E. Van Beneden — *Contributions à l'histoire de la vescicule germinative.* Bullet. Acad. R. Belg. Janvier 1876.

★

l'assenza di *ogni elemento globulare o vescicolare nel vitello*, pure vi nota una certa differenza fra lo strato interno e l'esterno. Divide quindi il vitello in due zone: l'esterna la cui spessezza è eguale ad un terzo del raggio del vitello, piuttosto chiara, poco granulosa, con leggiere striature radiali è da lui chiamata *zona corticale:* l'interna scura, fittamente granulosa, senza striature è denominata *zona midollare.* Non vi è un limite netto fra le due zone.

II.

Le uova di *Asteracanthion glaciale* prese dai tubi ovigeri e messe direttamente a colorare nel carminio ammoniacale, mi presentarono le seguenti parti:

1°) La *vescicola germinativa* incolora o con una pallida tinta rosea. La sua parete si rendeva manifesta per un doppio contorno. Nel suo interno si notavano alcuni fili del *nucleoplasma* tinti più fortemente in rosso.

2°) La *macchia germinativa* colorata in rosso intenso, che conteneva costantemente una o più vacuole incolori.

3°) Il *vitello* con una tinta generale simile a quella della vescicola. I granuli vitellini colorati alquanto più intensamente che il protoplasma nel quale erano incastonati

4°) Nel vitello, una massa di sostanza omogenea colorata fortemente in rosso.

Il modo come questa sostanza si colora col carminio, la persistenza del colore acquistato dopo l'azione dell'acido acetico, il modo di rifrangere la luce, non lasciano alcun dubbio sulla sua natura nucleare.

Dando uno sguardo alle figure, si resta colpiti dalla grande varietà di forme e grandezze che presenta questa sostanza nucleare. In alcune uova si vedeva un sol nucleo, rotondo, più piccolo della vescicola germinativa e da questa molto lontano, posto alla periferia dell'uovo (fig. 1). Altre volte un nucleo simile per forma e grandezza al precedente era più vicino alla vescicola germinativa (fig. 2). In altre uova si osservava anche un sol nucleo, ma grosso quasi quanto la vescicola e di forma irregolare (fig. 3). In alcune uova vi erano due nuclei a diversa distanza dalla vescicola e di essa più piccoli. Spesso in un medesimo uovo si osservavano molti nuclei, varii per grandezza e forma e variamente disposti. Moltissimi per esempio ve n'erano nell'uovo disegnato nella figura 4. Molti di essi erano piccolissimi, quasi tutti rotondi, ora aggruppati a tre o a quattro; ora messi in fila più o meno lunga e situati ad una certa distanza dalla vescicola germinativa. Altri quattro erano più grossi: uno quanto la vescicola a cui era molto vicino, di forma lobosa dovuta forse a movimenti ameboidi; due ellittici; l'altro triangolare molto allungato. Moltissimi nuclei si trovavano anche nell'uovo rappresentato nella figura 6, fra i quali merita speciale attenzione uno molto allungato, stretto nel mezzo, posto vicinissimo alla vescicola germinativa il quale era molto probabilmente in via di scissione. Sembrava pure in via di scissione il nucleo *d* rappresentato nella figura 7, il quale aveva nel suo mezzo un solco profondo. Questi nuclei così solcati s'incontravano frequentemente nelle uova dell'*Asteracanthion glaciale*. Essi dimostrano evidentemente che la massa nucleare, segmentandosi, ha dato origine alla gran quantità di nuclei che si osservavano nelle uova.

Quando in un uovo vi erano molti nuclei, questi erano sparsi per lo più senza al-

cun ordine nel vitello, ma alcune volte si aggruppavano e formavano intorno alla vescicola germinativa una corona di forma più o meno regolare. Nella figura 8 si può osservare un uovo in cui un gran numero di nuclei di varia grandezza e forma costituivano intorno alla vescicola uno strato a contorni irregolari ed in alcuni punti più fitto, in altri meno. Invece, un fitto strato abbastanza regolare e formato di piccoli nuclei, si vedeva intorno alla vescicola germinativa dell'uovo disegnato nella figura 9.

Questa sostanza, che forma ordinariamente dei nuclei più piccoli della vescicola germinativa, alcune volte si presenta in masse aventi un diametro eguale ed anche maggiore di quello della vescicola medesima. Nell'uovo disegnato nella figura 10 si può vedere una grossa massa triloba a contorni irregolari. Nella figura 11 vi è una massa triangolare che, inarcandosi in uno dei lati, forma una concavità in cui viene accolta la vescicola germinativa. Per lo più in un uovo s'incontrava una sola di queste masse nucleari, ma alcune volte due ed anche tre. Nell'uovo che ho rappresentato nella figura 12, vi erano due masse, una più grossa, tondeggiante e l'altra più piccola di quella ma abbastanza più grossa della vescicola germinativa ed ovale.

Molte volte una parte della sostanza nucleare forma dei nuclei sparsi nel vitello, mentre l'altra forma un anello, che circonda interamente la vescicola germinativa e vi aderisce (fig. 13). Infine, notevoli sono le forme ramificate che può prendere questa sostanza. Nell'uovo rappresentato nella fig. 14 si vedeva una massa ramificata, che in uno dei suoi estremi formava un semicerchio aderente alla vescicola germinativa. Nell'uovo rappresentato nella figura 15 vi era anche una massa ramificata, che con uno dei suoi estremi toccava in due punti la vescicola. Tre masse ramificate si disponevano a corona intorno alla vescicola germinativa dell'uovo rappresentato nella figura 16.

Questa sostanza aveva sempre contorni netti. Ordinariamente essa presentava nella sua massa una colorazione uniforme; talvolta però conteneva delle particelle colorate in rosso più intenso di quello del resto della massa nucleare; esse avevano l'apparenza di nucleoli. Nella figura 2 è disegnato un uovo in cui trovavasi un nucleo piccolo e rotondo con due delle suddette particelle colorate fortemente in rosso. Nell'uovo rappresentato dalla figura 12, vi erano due nuclei: uno più grosso dell'altro; nel maggiore si vedevano quattro di tali nucleoli e nel minore due. In molte uova non si vedevano nuclei di sorta, ma il vitello si presentava diviso in due strati; uno esterno, chiaro, con poche granulazioni; l'altro interno, più fortemente colorato, più scuro, fittamente granuloso. In questo strato interno pare che sia sparsa la sostanza nucleare a cui si deve attribuire la colorazione più intensa. Questi strati ricordano le zone corticale e midollare del Van Beneden (pag. 3-4); vi mancherebbero solamente nella esterna le striature, alle quali per altro lo stesso Van Beneden accenna in modo dubbioso.

Il diametro delle uova da me esaminate era tanto variabile, che mi è riuscito impossibile stabilire una relazione fra la grandezza delle uova e la presenza o la mancanza e la forma del nucleo vitellino. Da tale relazione si sarebbe potuta argomentare la storia di questo nucleo: sapere, cioè, quando comparisce, quando scomparisce e quando prende le diverse forme descritte. Solamente posso assicurare, dopo moltissime osservazioni, che nel vitello delle uova ovariche molto piccole ed in quelle già deposte, manca questa sostanza nucleare.

III.

Benchè trovato in molti ragni, pure nessuno aveva ancora visto il nucleo vitellino nel genere *Pholcus*, anzi il Balbiani dice di non averlo rinvenuto in questo genere.

Le uova del *Pholcus phalangioides* prese dai tubi ovigeri, colorate col carminio ammoniacale e trattate con la soluzione di acido acetico $1/_{100}$, mostravano:

1°) La *vescicola germinativa* colorata in roseo pallidissimo e munita di una parete di estrema sottigliezza.

2°) La *macchia germinativa* colorata in rosso rubino con una o più vacuole nel suo interno.

3°) Il *vitello* colorato in rosso pallido, in cui erano sparse abbondanti granulazioni vitelline che rifrangevano fortemente la luce.

4°) Il *nucleo vitellino* omogeneo, allungato, inarcato intorno alla vescicola germinativa e colorato intensamente in rosso.

Tutti gli autori hanno descritto il nucleo vitellino dei ragni come un corpo rotondo, granuloso e formato di strati concentrici; la forma allungata di questo elemento non è menzionata da alcuno. Io invece ho trovato costantemente questa forma nel *Pholcus phalangioides*, in cui il nucleo vitellino mi si è presentato sempre in forma di nastro estremamente allungato, curvato ad arco, con la concavità rivolta verso la vescicola germinativa e posto presso la periferia del vitello. Nelle figure 18 e 19 sono disegnate due uova del *Pholcus phalangioides*, in ciascuna delle quali si può osservare un nucleo avente la forma suddetta. Il nucleo rappresentato nella fig. 18 è più corto dell'altro ed è terminato a punta alle due estremità. Esso non ha un diametro eguale in tutta la sua lunghezza, e forma un semicerchio intorno alla vescicola. Il nucleo della figura 19 invece è molto più lungo, ha un diametro presso a poco eguale in tutta la sua lunghezza e forma un cerchio quasi completo intorno alla vescicola germinativa.

Benchè non mi sia riuscito di vedere mai questo nucleo aderire alla suddetta vescicola, pure le osservazioni di De Gasparis nelle Comatule e le mie nelle Asterie, mi fanno argomentare che quella forma arcuata viene presa dal nucleo vitellino mentre si prepara ad abbracciare la vescicola.

IV.

Nel primo capitolo ho riportate le due opinioni emesse sulla funzione del nucleo vitellino, l'una del Carus l'altra del Balbiani.

Le osservazioni del Carus non trovano alcun riscontro nelle mie, le quali non sono in appoggio al suo modo di vedere. Anzi, ammessa l'opinione del Carus, le forme del nucleo vitellino da me osservate non sarebbero spiegabili in alcun modo. Infatti: come si spiegherebbe il nucleo nastriforme ed arcuato che tende ad abbracciare la vescicola germinativa nel *Ph. phalangioides?* Come le forme ramificate e quelle ad anello aderenti alla vescicola nelle Asterie?

La teoria della prefecondazione viene alquanto modificata da ciò che io ho osservato nell'*Asteracanthion glaciale* e nel *Pholcus phalangioides*, ed andrebbe intesa come un fenomeno di maturazione. In alcune uova ovariche delle Asterie, il nucleo vitellino si presenta ora in una sola grande massa, ora in due, ora in molte piccole masse sparse nel vitello; mentre nelle uova già deposte esso non si vede più come corpo distinto, ma trovasi in sua vece la zona vitellina interna granulosa, che si colora fortemente col carminio (vedi pag. 5). In altre uova ovariche mentre una parte del nucleo vitellino si divide in piccoli frammenti, un'altra parte cinge la vescicola germinativa e vi aderisce.

Questi fatti dimostrano che, in siffatte uova, una parte del nucleo vitellino si fonde col vitello ed un'altra entra in intimi rapporti di contatto con la vescicola germinativa e forse si fonde con essa.

Questa fusione si può considerare come una coniugazione, destinata a ringiovanire gli elementi dell'uovo e prepararli ad essere fecondati. Consisterebbe in ciò la vera maturazione, in grazia della quale l'uovo ovarico verrebbe profondamente modificato e reso capace di essere fecondato dallo spermatozoo.

Napoli, Maggio 1882.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Dalla fig. 1ª alla fig. 17ª sono rappresentate uova ovariche di *Asteracanthion glaciale* colorate col carminio ammoniacale ed osservate con microscopio *Hartnack* oculare n. 3, obbiettivo n. 7.

Fig. *1ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una vacuola — *d*, nucleo vitellino.

» *2ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa, che ha nell' interno una piccola vacuola — *d*, nucleo vitellino — *e*, parti del nucleo vitellino colorate più intensamente in rosso.

» *3ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, nucleo vitellino — *d*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa, che ha nell' interno una piccola vacuola.

» *4ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa, che ha nell' interno una vacuola — *d*, *d*, nucleo vitellino.

» *5ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una vacuola — *d*, *d*, *d*, *d*, piccoli pezzi del nucleo vitellino — *e*, *e*, pezzi più grossi del nucleo vitellino di forma ellittica — *f*, pezzo di nucleo vitellino di forma triangolare allungata — *g*, grosso pezzo del nucleo vitellino di forma lobosa.

» *6ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una vacuola — *d*, grosso pezzo nastriforme, allungato del nucleo vitellino — *e*, altro grosso pezzo di nucleo vitellino triangolare allungato — *f*, *f*, *f*, pezzi del nucleo vitellino più piccoli dei precedenti e di varie forme.

» *7ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa con nucleoplasma e macchia germinativa — *d*, pezzo del nucleo vitellino più grosso degli altri e solcato nel mezzo — *e*, altri pezzi più piccoli del nucleo vitellino.

» *8ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa, che ha nell'interno molte vacuole — *d*, *d*, *d*, piccoli pezzi di nucleo vitellino che formano uno strato irregolare e più o meno fitto intorno alla vescicola germinativa.

» *9ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una piccola vacuola — *d*, piccolissimi pezzi del nucleo vitellino che formano una regolare corona intorno alla vescicola.

Fig. *10ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, grosso pezzo trilobo del nucleo vitellino — *d*, vescicola germinativa con nucleoplasma e macchia germinativa, che ha nell' interno una vacuola — *e*, piccolo pezzo di forma ellittica del nucleo vitellino.

» *11ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, grosso pezzo del nucleo vitellino triangolare inarcato verso la vescicola germinativa — *d*, *d*, *d*, altri piccoli pezzi del nucleo vitellino — *e*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una vacuola.

» *12ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa — *d*, *d*, grossi pezzi del nucleo vitellino — *e*, *e*, parti del nucleo vitellino colorate più intensamente in rosso.

» *13ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa — *d*, una parte del nucleo vitellino disposto ad anello intorno alla vescicola germinativa — *e*, l' altra parte del nucleo vitellino sparsa in piccoli nuclei nel vitello.

» *14ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una vacuola — *d*, pezzo del nucleo vitellino ramificato — *e*, *e*, l'altra parte del nucleo vitellino sparsa in piccoli nuclei nel vitello.

» *15ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno più vacuole — *d*, parte del nucleo vitellino ramificata — *e*, parte del nucleo vitellino sparsa in piccoli nuclei nel vitello.

» *16ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchia germinativa che ha nell' interno una piccola vacuola — *d*, *d*, tre pezzi ramificati del nucleo vitellino formanti una corona intorno alla vescicola germinativa.

» *17ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa col nucleoplasma e la macchina germinativa, che ha più vacuole nell' interno — *d*, zona interna del vitello colorata intensamente in rosso.

Le due figure seguenti rappresentano uova di *Pholcus phalangioides* colorate col carminio ammoniacale e trattate coll'acido acetico. Esse sono state osservate col medesimo microscopio ed al medesimo ingrandimento delle precedenti.

» *18ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa con la macchia germinativa che ha nell' interno più vacuole — *d*, nucleo vitellino.

» *19ª* — *a*, membrana vitellina — *b*, vitello — *c*, vescicola germinativa con la macchia germinativa, che ha nell' interno due vacuole — *d*, nucleo vitellino.

finita stampare il dì 20 luglio 1882

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

LE PRIME FASI DELLO SVILUPPO DELL'*APLYSIA*

MEMORIA

di LUIGI MANFREDI

Letta nell'Adunanza del dì 4 Novembre 1882

(Gabinetto d'anatomia ed embriologia comparate)

Sullo scorcio dell'inverno e durante la primavera di quest'anno, ho studiato lo sviluppo delle uova di *Aplysia,* sapendo come fosse poco nota l'embriogenia di questi Molluschi. Le difficoltà di varia natura che s'incontrano nello studio di queste uova sono la principale ragione per cui si conosce poco la storia del loro sviluppo, quantunque tre eminenti embriogenisti, come lo Stuart [1]), P. J. Van Beneden [2]) ed E. Ray-Lankester [3]) abbiano fatto delle ricerche in proposito. Le mie osservazioni, oltre a colmare parecchie delle lacune esistenti intorno alle prime fasi embriologiche dell'*Aplysia*, mi pongono altresì in grado di dimostrare non del tutto esatte le poche osservazioni degli scrittori sopra citati.

Vi è, pertanto, una questione preliminare che va messa in chiaro: la questione, così spesso controversa nei lavori embriologici, della specie studiata.

Il Ray-Lankester dice semplicemente d'avere osservato una specie grande ed una piccola, senza aggiungere altri caratteri. Le specie grandi di *Aplysia* sono tre: l'*A. depilans,* l'*A. poliana* e l'*A. fasciata;* ora, avendo il Ray-Lankester fatto le sue ricerche nel golfo di Napoli, dove tutte e tre queste specie sono comuni, a quale di esse intende egli di alludere? In quanto alla specie piccola, inclino a credere che si tratti dell'*A. marginata,* — quella appunto da me studiata, — poichè dessa è la più comune in queste acque.

Stuart dice d'avere studiato nel golfo di Messina, l'*A. depilans,* l'*A. marginata* e

[1]) A. Stuart, *Ueber die Entwickelung einiger Opisthobranchier.* — Zeitschrift für wiss. Zoologie v. Siebold u. Kölliker. Leipzig 1865, pag. 94.

[2]) P. J. Van Beneden, *Recherches sur le développement des Aplysies.* — Annales des sc. naturelles, 2 série, tome V 1841, pag. 123.

[3]) E. Ray-Lankester, *Development of Aplysia.* — Zoological observationes made at Naples in the winter of 1871-72. — Magazine of Natural History. Fourth series, 1875, pag. 85.

l'*A. virescens*. Egli non nota, nelle prime fasi dell'evoluzione, serie differenze fra queste tre specie.

Van Beneden, in un lavoro evidentemente frettoloso fatto a Cette (Hérault), parla solamente dell'*A. depilans*, — una delle specie grandi.

Le mie ricerche furono fatte sull'*A. marginata*, — specie piccola, — che, come ho detto, dev'essere una di quelle a cui accennano Ray-Lankester e Stuart. Del resto i risultati delle mie ricerche differiscono, in taluni punti, troppo dai cenni riferiti da cotesti osservatori, per poter credere che si tratti delle ordinarie variazioni che qua e là, nel corso dell'evoluzione, presentano anche specie molto vicine. Sarebbe difficile concepire difatti, che nell'embriologia di due o più specie dello stesso genere vi possano essere differenze così radicali da accennare a tipi diversi di sviluppo.

I. Fenomeni che precedono la semmentazione.

Le *Aplysiae* si adattano assai bene negli aquarî, dove arrivano a vivere dei mesi. Esse sono benemerite della scienza, dal punto di vista dell'osservatore embriologo, al quale dànno puntualmente ogni giorno una messe sovrabbondante di materiale d'osservazione. Emettono le uova in lunghi cordoncini giallognoli, che ben presto si aggrovigliano, e dei quali vien fuori dal corpo dell'animale, secondo un calcolo di Stuart, un centimetro ad ogni minuto primo. Questi cordoncini talvolta raggiungono la lunghezza di sei piedi. Io però non ho mai visto verificarsi negli aquarî questo rapido ed esorbitante sviluppo così frequente nel mare.

Questi cordoncini sono formati di un nidamento molto considerevole e risultante di due strati concentrici. Lo strato esterno è composto di una parte liquida ed una solida disposta in fibre; esso è ispessito alla periferia, per cui presenta una certa resistenza alla dilaceratura con gli aghi. Lo strato interno è formato di corpuscoli di sostanza albuminoide, a forme svariate, per lo più rotondi o rettangolari ad angoli rotondati. Dilacerando il nidamento, in modo da non rompere le uova, si osserva che i corpuscoli sopra cennati s'imbevono della sostanza liquida contenuta nello strato esterno del nidamento fino a scomparire quasi completamente all'occhio dell'osservatore.

Secondo un'osservazione già fatta da altri, parecchi tuorli son contenuti in uno stesso albume, al numero ordinariamente di due o tre, raramente di quattro o di uno. L'albume, molto spesso e sferico, risulta di diversi strati e presenta all'esterno una membrana sottile ma molto resistente.

La disuguale consistenza che questi diversi strati acquistano nei liquidi impiegati per l'indurimento rende impraticabili le sezioni coi metodi generalmente conosciuti.

Appena deposte le uova, i tuorli sono quasi matematicamente sferici, formati da un ammasso omogeneo di granuli di colore giallognolo tendente al verde, e circondati da uno strato sottilissimo di sostanza ialina, nel quale sporgono alcuni dei granuli suddetti *(fig. 1, i)*. Col progredire dello sviluppo, il tuorlo, sotto una luce favorevole, assume l'aspetto di una rete tenue di finissime granulazioni protoplasmatiche, nella quale si addensano grossi granuli vitellini, e, come dirò più sotto, anche gocciole di grasso *(figura 7)*.

Durante le prime due ore dopo la emissione delle uova, queste conservano il loro aspetto uniforme, e si vede uscire dalla periferia del vitello e rimanere nell'albume, un

corpuscolo sferico, incoloro, di apparenza vischiosa, alquanto più grande delle vescicole direttrici che appariranno in seguito *(fig. 2 e 6, z)*. Questo corpuscolo accompagnerà l'uovo fino alle più lontane fasi dello sviluppo. È forse un fenomeno simile quello notato da Hermann Fol negli Eteropodi [1]; senonchè, in questi, esso accadrebbe in un periodo avanzato della semmentazione, ed alla sua formazione piglierebbe parte soltanto la porzione nutritiva della blastosfera; mentre nell'uovo di *Aplysia,* quand'esso accade, la sostanza formativa e la nutritiva non sono ancora divise.

Dopo circa due ore dall'emissione delle uova, si comincia a vedere l' « area polare ». Questa si manifesta sotto l'aspetto di una macchia scura, se si guarda alla luce riflessa, chiara, se alla luce rifratta, e si vede nel suo interno la figura di un astro descritta in questi ultimi tempi da parecchi osservatori che studiarono questa fase. Ma ben presto l'area polare di queste uova cresce smisuratamente, sino a guadagnare più di un terzo dell'intera sfera vitellina *(fig. 4, p)*, e questa presenta, dopo breve tempo, una leggera depressione nella linea che separa l'area polare suddetta dal rimanente tuorlo *(fig. 5)*. In questo stato l'uovo si apparecchia alla semmentazione; giova notare pertanto che l'anzidetta linea non segna, come potrebbe sembrare, la direzione del primo solco di semmentazione.

La formazione delle vescicole direttrici non offrendo in queste uova caratteri diversi da quelli notati da parecchi osservatori e specialmente da Trinchese in altri molluschi, mi asterrò dal descriverla: dirò soltanto che le vescicole direttrici nella *Aplysia* sono due, e che la seconda è ordinariamente un pò più grande della prima *(fig. 5, 6 e 7, d)*.

Nè P. J. Van Beneden, nè Ray-Lankester si occupano dell'area polare. Neppure parlano di tutte le altre cose che ho esposte sinora. Stuart disegna qualcosa di somigliante ad un'area polare piccolissima, che egli chiama *Centralfleck* (macchia centrale) [2]. Credo però che egli confonda l'area polare con l'accumulo di grasso, assumente aspetto di macchia bianca, che apparisce dopo varie semmentazioni nel centro di ciascun blastomero nutritivo.

L'area polare, com'è noto pei lavori di Robin, O. Hertwig, Kowalevsky, e specialmente di Trinchese, che ha illustrata nella maniera più ampia questa fase [3]), corrisponde all'estremità periferica del fuso direzionale, e quindi non può essere centrale, come dice lo Stuart.

II. Semmentazione.

Il modo come si compie la prima semmentazione, nelle uova di *Aplysia,* è il fenomeno più singolare da me osservato nel fare queste ricerche.

Il solco di semmentazione ha origine al disotto o per lo meno in vicinanza del punto d'uscita delle vescicole direttrici, — ed in ciò segue la famosa legge intravista da Fed. Müller e così generalmente confermata dipoi. L'uovo, in questo momento, ha

[1]) Fol, *Second mémoire sur le développement des Hétéropodes* — Archives de Zoologie expérim. de Lacaze — Duthiers. Tome V, 1876, pag. 117.

[2]) Stuart, *Ueber die Entwickelung der einiger Opisthobranchier.* — Zeitscrift für wiss. Zoologie h. Siebold u. Kölliker. Vol. 15, pag. 97; tav. VII, fig. 2.

[3]) Trinchese, *I primi momenti dell'evoluzione nei Molluschi* (Atti dell'Accademia reale dei Lincei) — Roma 1880, pagina 4.

perduto la sua forma sferica e si è alquanto allungato nel senso del suo asse equatoriale. Il solco di semmentazione ha cominciato per dividere in due parti l'area polare *(fig. 6)*.

È molto evidente, sin dal principio della semmentazione, il fatto, che l'area polare non è divisa dal solco in due parti eguali. Si spicca invece da un lato *(fig. 6, p)* una porzione molto maggiore di quella che rimane all'altro lato; la qual cosa indurrebbe nell'idea, che il solco suddetto non partisse propriamente dal luogo di uscita delle vescicole direttrici, ma da un punto alquanto discosto da quello. La grande difficoltà che circonda lo studio di queste uova in questi primi momenti, quando l'albume è estremamente opaco, non mi consente di esprimermi su questo proposito che in una maniera molto dubbiosa.

Il solco intanto si approfonda; l'uovo ha cambiato di forma e non è più allungato nel senso del suo equatore, ma in quello del suo asse longitudinale *(fig. 7)*. In questo momento si vedono benissimo le vescicole direttrici immettersi, quasi incastonarsi, nel solco di semmentazione *(fig. 7, d)*. Questo solco, non appena si è approfondato per circa un terzo dell'uovo, vale a dire per l'intera spessezza dell'area polare e quando è per isfiorare la massa vitellina giallognola sottostante, devia bruscamente di lato, divenendo perpendicolare all'asse longitudinale del vitello *(fig.* 7). Contemporaneamente, appare sulla periferia del vitello, all'altezza del punto di deviazione del solco suddetto, un altro solco che, congiungendosi col primo, divide l'uovo in due parti disuguali *(fig. 7 e 8)*.

Nel momento della divisione, parrebbe che l'uovo accennasse a dividersi in tre segmenti. Difatti, nell'emisfero direzionale esiste il solco di semmentazione, da un lato del quale vedesi il blastomero neoformato già quasi sul punto di staccarsi *(fig. 7, b)*, e dall'altro lato un'eminenza conica molto pronunziata *(l)*. Un illustre embriogenista, il Bobrewsky, riferisce un fatto analogo da lui osservato nell'uovo di *Nassamutabilis*, in cui però, se l'osservazione del Bobrewsky è esatta, il vitello si dividerebbe effettivamente in tre segmenti, essendo il terzo segmento rappresentato appunto dall'eminenza conica suddetta che si staccherebbe [1]). Nell'*Aplysia* le cose procedono diversamente. L'eminenza, che è fatta dalla porzione minore dell'area polare ed è quindi di protoplasma incoloro, rientra nella massa vitellina giallognola, con la quale però non si confonde, ma rimane abbastanza distinta per un tratto alquanto esteso verso la periferia *(fig. 8 e 9, l)*. Mentre essa rientra, una piccola quantità di sostanza verde risale dall'altro lato e penetra nel blastomero incoloro prossimo a staccarsi *(fig. 7, b)*.

In conclusione, dopo la prima semmentazione, si hanno due blastomeri: uno piccolo, eguale a circa il terzo o i due quinti dell'altro, sferico, formato di protoplasma incoloro con una piccolissima quantità di sostanza verde *(fig. 8 e 9, b)*; l'altro, maggiore, pieno di grosse granulazioni verdognole, con un residuo anche piccolissimo di protoplasma incoloro *(fig. 8 e 9, c)*. Questo blastomero, prima di diventare sferico anch'esso *(fig. 9, c)*, assume l'aspetto di un cuore con la base rivolta verso la sfera più piccola *(fig. 8, c)*.—Si hanno, quindi, un blastomero *formativo*, il primo, ed un blastomero *nutritivo*, il secondo.

[1]) Bobrewsky, *Studien ueber die embryonale Entw. der Gastropoden*—Archiv für microscop. Anatomie von Schultze, 3 Band, 1877. Tav. VIII, fig. 4.

Dopo di che, le due sfere entrano in coniugazione *(fig. 10)*, ed allora la piccola quantità di materia verdognola contenuta nel piccolo blastomero, passa nel grosso, quello rimanendo affatto incoloro *(b)*, e questo del tutto verdognolo *(c)*. Una linea netta al livello dell'aderenza dei due blastomeri, separa le due sostanze.

Non pare che il meccanismo di questa semmentazione possa ricondursi al meccanismo generalmente riconosciuto per altri generi di Molluschi. Trinchese già segnalò che un piccolo deviamento per ordinario ha luogo nel primo solco di semmentazione; ma, come si potrà vedere dalla sua figura [1]), quel lieve e temporaneo spostamento del solco dall'asse longitudinale del vitello, osservato da lui, non è paragonabile a quanto accade nell'uovo di *Aplysia*, in cui ad un certo punto il solco diventa perpendicolare all'asse longitudinale suddetto. Inoltre, il prodotto di questa semmentazione, per cui si ha un blastomero tutto di sostanza nutritiva ed un blastomero costituito di solo protoplasma, differisce notevolmente dai resultati noti per altri generi di Molluschi, nei quali questa completa separazione non si verifica. Esso si avvicina piuttosto a quanto osservò Kowalevsky nell'uovo di *Euaxes*, in cui il primo solco di semmentazione partirebbe addirittura di lato all'area polare, confinando questa tutta intera in uno dei blastomeri [2]); al quale resultato parmi si riducano pure i casi tanto singolari di semmentazione riferiti da Selenka pel vitello di *Purpura lapillus* [3]), e da Langerhans per quello di *Acera bullata* [4]). Senonchè, mentre questi scienziati asseriscono che il primo solco di semmentazione sia diretto secondo l'asse equatoriale del vitello, le mie osservazioni sull'*Aplysia* confermano invece la legge, così generalmente riconosciuta, secondo la quale il primo solco di semmentazione è costantemente diretto nel senso dell'asse longitudinale dell'uovo.

Van Beneden e Ray-Lankester non parlano di tutto ciò. Ed è strano che questi osservatori abbiano preso le mosse dalla divisione del vitello in quattro blastomeri, cioè dalla seconda semmentazione, trascurando assolutamente la prima [5]). Stuart, che ne parla di volo, cade iu un errore evidente, però che descrive e disegna come prodotto della prima semmentazione due sfere egualmente grandi ed egualmente colorate in verdognolo [6]).

Dopo la fase rappresentata nella figura 10, comincia la seconda semmentazione. Apparisce al polo direzionale o formativo un solco nel senso dell'asse longitudinale del vitello, ed il blastomero formativo comincia in quel punto ad esser diviso in due *(figura 11, b)*. Nel punto corrispondente, sulla linea ottica che separa il grosso dal piccolo blastomero notasi, in questo momento, una sporgenza ad angolo molto ottuso del blastomero nutritivo *(fig. 11)*; dove, di lì a poco, rientrata questa, apparisce il solco di semmentazione che divide anche inferiormente il blastomero formativo *(fig. 12)*. Nella figura seguente, 13, la semmentazione di questo blastomero è nettamente delineata: ne risul-

[1]) Trinchese, Op. cit. — Pag. 34; tav. VIII, fig. 9.

[2]) Kowalevsky, *Embriologische Studien an Würmern und Artropoden.* — Mém. de l'Acad. des sciences de St. Petersbourg. VII serie, Tome XVI, 1871, pag. 13

[3]) Selenka, *Die Anlage der Keimblätter bei Purpura lapillus.* 1872, tav. XVII, pag. 2.

[4]) Langerhans, *Zur Entwickelung der Gastropoda Opisthobranchia* — Zeitscrift für wiss. Zoologie. Vol. 23, 1873 pag. 171-174; tav. VIII, fig. 1.ª

[5]) Ray-Lankester, Magazine of Natural History, Fourth series, N.° 62. 1873, pag. 85 — P. J. Van Beneden, Annales des sc. naturelles. Séconde série, tome V, 1841, pag. 124.

[6]) Stuart, Zeitscrift für wiss. Zoologie. Tome 15, pag. 97; tav. VII, fig. 3.

tano altri due blastomeri, della stessa natura, dei quali l'uno è poco più piccolo dell' altro *(b, b')*.

Allora, senza alcun indugio o periodo di coniugazione, un solco, anche nella direzione dell'asse longitudinale, quasi prolungamento del precedente, interessa il grosso blastomero nutritivo dalla parte che guarda i due piccoli blastomeri *(fig. 13, 14, 15 e 16, c)*. Nel caso rappresentato dalla figura 15, vidi, quasi verso il centro della blastosfera, nello spazio circoscritto dai tre blastomeri, le vescicole direttrici *(d)*, le quali seguivano il solco di semmentazione ultimo. Finalmente anche il grosso blastomero è diviso in due *(fig. 17, c, c')*, uno dei quali *(c')* è un po' più piccolo dell'altro *(c)*. La coniugazione non tarda a sopraggiungere ed a far aderire strettamente questi quattro blastomeri, dando all' insieme di essi quell'aspetto tanto caratteristico rappresentato nella fig. 18.

Per brevità, chiamerò da ora innanzi *macromeri* i due blastomeri nutritivi e *micromeri* i blastomeri formativi.

La terza semmentazione non interessa che i micromeri. Da ora innanzi, per moltissimo tempo, i due macromeri non si semmenteranno. Questa terza semmentazione comincia in uno dei micromeri, ordinariamente in quello che corrisponde al macromero più grande; poi si semmenta anche l'altro *(fig. 19, 20, 21 e 22)*. Il solco fa con l'asse longitudinale del vitello un angolo di 45°; ma è molto difficile determinare se ciò avvenga per un movimento di rotazione compiuto dal vitello intorno al suo asse equatoriale, o per inclinazione dei soli micromeri della seconda semmentazione, come accade nell'uovo di *Ercolania* e di *Amphorina coerulea,* secondo Trinchese [1]), ed in quello degli Pteropodi, secondo Fol [2]); perocchè non son mai riuscito a vedere in questa fase, per orizzontarmi, le vescicole direttrici.

Dopo la terza semmentazione, si hanno, oltre i due macromeri della seconda, quattro micromeri, tutti situati al polo direzionale, cioè al polo dal quale sono uscite le vescicole direttrici e da cui è partito il primo solco di semmentazione.

La quarta semmentazione è di un interesse straordinario per l'intelligenza dei fenomeni che si riferiscono alla formazione dei foglietti del blastoderma.

Ciascuno dei quattro micromeri della terza semmentazione si differenzia e, conseguentemente, si semmenta in altri due micromeri. Io ho rappresentato questa fase nelle figure 23, 24, 25. Pare, propriamente, che avvenga una delaminazione nei quattro micromeri esistenti, dalla parte di questi rivolta verso il polo nutritivo. Si staccano, difatti, in questa direzione, altri quattro micromeri distinguibili per un protoplasma denso e grigiastro. Naturalmente, l'osservatore, quando l'uovo è nella posizione rappresentata nelle suddette figure, dei quattro micromeri che si semmentano *(fig. 23, b, b', b'', b''')* non ne vede completamente che due *(b', b''')*. I nuovi blastomeri in via di formazione *(fig. 23, f)*, o neoformati *(fig. 24, e, e')*, sono dapprima sovrapposti per circa una loro metà ai due macromeri verdognoli, ma in una direzione obliqua, in modo che nascondono di uno dei macromeri *(c)* una porzione molto maggiore di quella dell'altro *(c')*. Nella zona in cui accade la sovrapposizione, si nota una tinta più carica, ciò che è dovuto evidentemente all' aggiunzione del grigio dei nuovi micromeri al verdognolo delle due sfere nutritive. Ben presto *(fig. 25)* i micromeri neoformati si accostano al

[1]) Op. cit. pag. 34 e 36; tav. VII, fig. 4 e tav. II, fig. 11 e 12.
[2]) Archives de Zoologie expérimen. Tome IV, 1875, pag. 114.

polo direzionale e si collocano tra i due macromeri verdognoli *(c, c')* e i micromeri *(b, b', b'', b''')*, sempre conservando la loro obliquità verso l'asse longitudinale dell'uovo. Allora appariscono perfettamente grigi.

Adesso, col differenziamento delle prime cellule formative, si entra nel periodo della formazione dei foglietti blastodermici, quantunque possa parere che vi si entri troppo precocemente. Il protoplasma delle nuove cellule *(fig. 25, e, e')* è denso e grigiastro. Per questo carattere esse differiscono dalle pallide cellule *(b, b', b'', b''')* che si dispongono alla periferia. Si può fin da ora intendere che le prime formeranno il foglietto medio dell'embrione, mentre le seconde sono il principio del foglietto esterno. — Io parlerò distesamente di questa fase ed insieme della gastrulazione e della formazione del foglietto interno, nel capitolo successivo a questo.

Intanto l'uovo ha assunto, ora *(fig. 25, 26)*, al suo polo direzionale la forma d'una collina, — paragone che prendo dallo Stuart, sebbene non possa accettare ugualmente l'interpretazione che egli ne dà. Lo Stuart [1]) crede che le nuove cellule grigie, le quali egli non ritiene come vere cellule, ma come *uno strato di protoplasma sollevatosi in forma d'arco*, derivino da' blastomeri nutritivi. Questa osservazione è evidentemente superficiale. Nel lavoro di Ray-Lankester, come in quello di Van Beneden, manca del tutto ogni cenno su questa importante fase; ed il primo si dichiara egli stesso insoddisfatto dei suoi studi su questo proposito [2]).

Accennerò ora, prima di andare innanzi, ad un fatto, che non è stato neppure menzionato da coloro che hanno studiato prima di me lo sviluppo dell'*Aplysia*, ma che fu osservato da altri nelle uova di vari animali. Questo fatto si riferisce all'esistenza nel vitello di una considerevole quantità di grasso, ed ai cambiamenti di posizione che questo subisce durante lo sviluppo dell'uovo.

Io ho dimostrato questi cambiamenti nell'*Aplysia* mediante l'acido osmico 1 per 1000. Immergendo per qualche minuto delle uova, ai primi stadi dello sviluppo, in questo reagente, osservasi un numero notevole di macchie nere sparse per tutta la massa dei blastomeri verdognoli *(fig. 17, g)*. È questa, come si sa, la solita reazione dell'acido osmico sulle sostanze grasse. Con l'avanzare dello sviluppo, si vede nelle uova viventi, dapprima in confuso, poi sempre più netto, un accumulo di sostanza bianca omogenea, prodotto dalla confluenza delle goccioline adipose di cui ho detto di sopra. Difatti, trattate queste uova a sviluppo progredito col medesimo reagente, presentarono, non più tante macchie sparse, ma una sola grande sfera nera, quasi centrale, avente un diametro eguale al terzo di quello del macromero in cui è contenuta *(fig. 27, g)*.

Non so se questo fatto si verifichi in altri molluschi. Emery nel *Fierasfer acus* (Teleostei) e Spengel nella *Bonellia viridis* (Gefiridei) riferiscono qualcosa d'analogo. Nel *Fierasfer*, però, le goccioline adipose confluirebbero in una sola sfera prima che le uova fossero deposte [3]). Non così nella *Bonellia*, dove, secondo la descrizione dello Spengel [4]), la sostanza grassa subirebbe, durante lo sviluppo, modificazioni che si avvicinano a quelle che io ho osservato nell'*Aplysia*.

1) Op. cit. Pag. 98.

2) Op. cit. Pag. 85.

3) Emery, *Fierasfer* (Atti dell'Accademia dei Lincei) — Roma 1880. Pag. 77. Fig. 111 e 112.

4) Spengel J. W., *Beiträge zur Kentniss der Gephyreen.* — Mittheilungen aus der zoolog. Station zu Neapel. Erster Band, III Heft: 1879. Pag 367; tav. IX fig. 1-9.

III. Formazione dei foglietti del blastoderma.

Dopo la quarta semmentazione si trovano, al polo direzionale, due diverse serie di cellule, sovrapposte ai due macromeri nutritivi *(fig. 25)*: una serie esterna *(b, b', b'', b''')*, di cellule pallide, a granulazioni rare, che è il principio del foglietto esterno; ed una interna *(e, e')* nata per delaminazione della precedente, con protoplasma più denso e grigiastro, la quale è destinata a formare il foglietto medio.

Non è più possibile, dopo la quarta semmentazione, tener dietro alle semmentazioni successive. Accade nell'emisfero direzionale una rapida moltiplicazione delle due serie cellulari suddette, con prevalenza dell'esterna *(fig. 26, b, b', b''. b''', b^{IV})*; e ben presto i nuovi elementi traboccano e si distendono anche lateralmente sui globi di nutrizione *(fig. 26)*.

Comincia a formarsi la gastrula. Le due sfere nutritive sono circondate ed incluse da questa proliferazione cellulare. È evidente però, sin da principio, che l' inclusione non si fa in modo simmetrico ai due lati. Le cellule neoformate, dal polo formativo discendono sopra uno dei lati del tuorlo di nutrizione, cioè sul lato dove corrisponde la destra dell'osservatore, — supponendo l'uovo situato, come nelle figure 26, 28 e 29, col macromero più piccolo alla destra dell'osservatore, col macromero più grande alla sinistra, col polo formativo in alto e col polo nutritivo in basso. Rapidamente lo strato cellulare raggiunge il polo nutritivo o inferiore *(fig. 28 e 29)*; ed allora, dall'altro lato, cioè alla sinistra dell'osservatore, un analogo strato comincia a discendere dal polo superiore ed a rivestire il macromero più grande. Il punto *s (fig. 28, 29 e 30)* è quello verso cui tendono i due strati cellulari di rivestimento: ed è ivi che si chiude la gastrula: come si può vedere dalle figure seguenti 31 e 32. Questo punto di chiusura della gastrula ha un'importante relazione col punto in cui apparirà la bocca dell'embrione. Difatti, tirando da questo punto una linea retta che passi pel centro della blastosfera e faccia con l'asse longitudinale del vitello un angolo di circa 45°, l'altra estremità di questa retta passerà pel punto in cui, com'è chiaro nelle figure 31 e 32, comincia già a svilupparsi la bocca *(d)*. Rimane dunque assodato un fatto notevole: che la gastrula, in queste uova, si chiude al polo aborale.

Nel mentre si chiude la gastrula, succede nell'emisfero dei due macromeri rivolto verso il polo formativo, immediatamente sotto i due strati cellulari già descritti, una gemmazione che è il principio della formazione del foglietto interno. Si vedono staccarsi due gemme verdognole *(fig. 29, h)* formate da circa la quarta o la quinta parte dei blastomeri nutritivi. Queste vanno a collocarsi un po' obliquamente tra i blastomeri predetti *(c, c')*, e lo strato cellulare grigio *(e)*, poggiando cioè dippiù sul macromero più grosso *(c)*, in modo da ricordare la posizione analoga dei blastomeri grigi della quarta semmentazione *(fig. 25, e, e')*. Queste due gemme si dividono anch'esse con una proliferazione rapida, e si confondono in un solo strato, il quale è il più interno e il meno esteso di tutti gli altri *(fig. 30, 31 e 32, h)*.

In questo momento *(fig. 29-32)* si vede, sulle uova viventi, uno strato protoplasmico, perifericamente pallido, internamente grigiastro, più internamente e nella sola zona superiore verdognolo, il quale riveste irregolarmente i due macromeri. Questo

triplice differenziamento denota la formazione dei tre foglietti del blastoderma: l'ecto-blasto *(b)*, il mesoblasto *(e)* e l'entoblasto *(h)*.

La conclusione dei fatti sinora notati in questo capitolo, è:

1) che la gastrula nelle uova di *Aplysia*, si forma in una maniera affatto irregolare;

2) che il meccanismo della formazione dei foglietti blastodermici può seguirsi chiaramente, sulle uova viventi, nelle sue diverse fasi.

Per quel che riguarda la gastrula, il modo della sua formazione rientra nel tipo designato da Selenka [1]) col nome di *gastrula per epibolia*, e da E. Van Beneden [2]) con quello di *metagastrula*.

In quanto ai foglietti, sin dal principio si può vedere, nei due blastomeri della prima semmentazione, il primo differenziamento dell'uovo in una cellula *derica*, rappresentata dal piccolo blastomero formativo, ed in una cellula *enterica*, il cui protoplasma è sparso nel grosso blastomero nutritivo *(fig. 9)*. Le cellule deriche si semmentano in una maniera rapida, e son destinate a formare l'ectoblasto; mentre le cellule enteriche o dell'entoblasto, si differenziano molto tardi *(fig. 29)* dal vitello di nutrizione, e si mostrano evidenti ed autonome al disopra di questo, dopo l'apparizione dei primi rudimenti dell'ectoblasto e del mesoblasto. Il mesoblasto poi apparisce abbastanza precocemente *(fig. 23, 24 e 25)*, e nasce, come abbiamo visto, per delaminazione delle cellule deriche.

L'origine di quest'ultimo foglietto nell'*Aplysia* differisce da quella che ha luogo nel maggior numero degli altri molluschi, perchè nell'*Aplysia* non si rinvengono le due grosse cellule primitive del mesoblasto. Bobrewsky, per mezzo di osservazioni fatte sopra sezioni di uova, ha segnalato, nella *Nassa mutabilis*, pel mesoblasto un'origine simile a quella da me descritta nell'*Aplysia* [3]).

Ho rappresentato nella fig. 31 in cui l'uovo è visto di lato, e nella figura 32, in cui è visto di faccia, le fasi ultime che coronano l'edifizio della gastrulazione e della blastogenesi. Dopo queste fasi cessa il primo periodo dello sviluppo, e l'uovo passa allo stato di larva veligera. In queste ultime fasi, dunque, ecco lo stato delle cose. L'ecto-blasto circonda le due sfere vitelline. Il mesoblasto, mentre è rigogliosissimo al polo formativo sopra una larga zona ed è pure rigoglioso al polo opposto sopra una zona più ristretta, si attenua invece moltissimo in corrispondenza del segmento esterno delle due sfere di nutrizione. L'entoblasto, infine, vedesi solamente nell'emisfero direzionale ove risalta pel suo colorito verdognolo. Nell'emisfero direzionale apparisce una zona di cigli vibratili, sotto la quale dal lato del piccolo blastomero si mostra un infossamento dell'ectoblasto, che è il primo vestigio della bocca. In corrispondenza di quest'infossamento ho veduto sovente le vescicole direttrici *(fig. 31, 32, d)* rimanere fisse malgrado il vivo movimento rotatorio dell'embrione. Se questo fatto fosse confermato da più numerose osservazioni, si verrebbe all'importante conclusione, che nel punto dal quale escono le vescicole direttrici si forma poi la bocca. Sotto l'infossamento orale, l'ecto-blasto s'ispessisce e fa sporgenza a mo' di triangolo. Questa sporgenza è il piede. Nel

[1]) Selenka, Zeitschrift für wiss. Zoologie. XXVI.

[2]) E. Van Beneden, *La formation des feuillets chez le lapin* — Archives de Biologie par v. Beneden e v. Bambecke — Tome I, 1880.

[3]) Bobrewsky, *Studien über die embr. Entw. der Castropoden* — Archiv. für micr. Anat. 3 Band. 1877.

tempo stesso, apparisce un infossamento nel polo antidirezionale, che è l'inizio della glandula della conchiglia. Infine le porzioni dell'ectoblasto e del mesoblasto corrispondenti al segmento esterno del blastomero nutritivo più grosso s'ispessiscono alla lor volta e formano il primo rudimento del mantello.

Van Beneden non parla della formazione dei foglietti del blastoderma. Ray-Lankester la descrive in una maniera insufficiente: egli ammette tre foglietti, ma ignora assolutamente l'origine del mesoblasto e dell'entoblasto, e non ha visto che quest'ultimo è verdognolo [1]. Stuart non riconosce che due foglietti [2], e le sue osservazioni a questo proposito risentono della erroneità dei suoi concetti sulla semmentazione.

Qui si arrestano le mie ricerche. Ed io credo che sarà impossibile andare innanzi con frutto nello studio di questi embrioni, finchè non si trovi un metodo di indurimento acconcio. Finora i miei tentativi coi metodi ordinari riuscirono vani perchè l'albume di queste uova ed il nidamento che le circonda non si coagulano uniformemente nei loro diversi strati, e questi presentano quindi una diversa resistenza alla sezione.

CONCLUSIONI

Traggo dal mio lavoro le conclusioni seguenti:

1. Esiste, nelle uova di *Aplysia*, una enorme quantità di grasso. Questo è diffuso dapprima in tutto il vitello sotto forma di goccioline; poi, con lo sviluppo, le goccioline si limitano alla sola porzione nutritiva, ed in seguito, a semmentazione inoltrata, esse confluiscono in due sfere centrali, una per ciascun blastometro nutritivo.

2. L'area polare raggiunge circa i due quinti dell'intero vitello.

3. Il solco della prima semmentazione ha origine al di sotto delle vescicole direttrici e segue l'asse longitudinale del vitello; ma non appena si è approfondato alquanto, devia lateralmente, divenendo perpendicolare all'asse longitudinale suddetto.

4. Come prodotto di questa semmentazione, si ha un grosso blastomero di sostanza nutritiva verdognola con pochissimo protoplasma incoloro, ed un piccolo blastomero formato di protoplasma incoloro con pochissima quantità di sostanza verdognola.

5. Nello stato di coniugazione che succede alla prima semmentazione, un lavorío ha luogo nell'interno dei due blastomeri, per cui la sostanza verdognola rimasta nel piccolo blastomero passa nel grosso.

6. Il vitello nutritivo, diviso nella seconda semmentazione in due blastomeri che restano per lungo tempo insegmentati, è circondato *epibolicamente* dalle cellule proliferate dal blastomero formativo.

7. La gastrula si chiude in corrispondenza del segmento esterno del blastomero nutritivo più grosso, dove, a gastrula compiuta, lo strato di cellule dell'ectoblasto è più sottile che altrove.

8. La bocca definitiva si forma al polo opposto a quello in cui si chiude la gastrula, ed il punto di sua formazione corrisponde al punto d'emersione delle vescicole direttrici.

[1] Ray-Lanchester, *Magazine of Natural History*, Fourth series, N.° 62, 1873, pag. 85.
[2] Stuart, *Zeitscrift für wiss. Zoologie*. Tome 15, pag. 98.

9. È mirabilmente chiaro il meccanismo con cui si formano i tre foglietti del blastoderma. L'ectoblasto ha origine dal primo blastomero formativo. Il mesoblasto nasce per delaminazione, dal foglietto precedente, in un momento abbastanza precoce dello sviluppo. L'entoblasto nasce per gemmazione tardiva dei due blastomeri nutritivi.

10. L'invaginazione preconchiliare si effettua costantemente nel polo nutritivo o antidirezionale.

Spiegazione della Tavola

Tutte le figure rappresentano uova viventi di *Aplysia*, osservate col microscopio di Zeiss 2/DD. Le lettere hanno in tutte le figure il medesimo significato, cioè:

b, b', b'', b''', b^iv — blastomeri formativi o micromeri. Nelle figure 28-32 *b* indica l'ectoblasto.

c, c' — blastomeri nutritivi o macromeri.

d — vescicole direttrici.

e, e' — blastomeri provenienti da delaminazione dei blastomeri formativi. Nelle figure 28-32 *e* indica il mesoblasto.

g — accumulo di grasso nell'interno di ciascun blastomero nutritivo.

h — blastomeri provenienti da gemmazione dei blastomeri nutritivi. Nelle figure 31-32 *h* indica l'entoblasto.

i — strato di sostanza ialina che circonda il tuorlo.

p — area polare.

s — polo aborale.

z — corpuscolo di sostanza ialina.

Fig. *1* — Vitello di un uovo appena deposto.

» *2* — Vitello pochi minuti dopo la deposizione dell'uovo, osservato dall'emisfero direzionale: apparizione dell'area polare.

» *3* e *4* — Vitelli di uova più sviluppate del precedente; sono veduti nella direzione dell'asse longitudinale.

» *5* — Stato del vitello pochi minuti dopo quello rappresentato nella figura precedente. Sono emerse le vescicole direttrici. L'asse longitudinale del vitello ha subíto un'allungamento; una leggera depressione si mostra nel vitello in corrispondenza dell'equatore.

» *6* — Cominciamento della prima semmentazione. L'asse longitudinale si è accorciato allungandosi invece l'asse equatoriale.

» *7* — Prima semmentazione in via di compiersi. Nell'emisfero direzionale si vede, oltre la piccola sfera che si separa, un'eminenza conica incolora (*l*) della grande massa vitellina sottostante.

» *8* — Stato del vitello immediatamente dopo quello rappresentato nella figura precedente: divisione compiuta del vitello in due blastomeri. *l*, residuo dell'eminenza conica rappresentata nella figura precedente.

Fig. *9* — Ultimi fenomeni che accompagnano la prima semmentazione. *l*, residuo dell'eminenza conica rappresentata nella figura 7.

» *10* — Periodo di coniugazione fra i due blastomeri della prima semmentazione.

» *11* — Cominciamento della seconda semmentazione. Il solco di semmentazione ha cominciato per dividere il blastomero formativo.

» *12* — Stato del vitello alcuni minuti secondi dopo quello rappresentato nella figura precedente. È avvenuta la semmentazione del blastomero formativo.

» *13* — Stato del vitello alcuni minuti secondi dopo quello rappresentato nella figura precedente. Comincia a semmentarsi anche il blastomero nutritivo.

» *14* — Fase alquanto più avanzata di quella rappresentata nella figura precedente.

» *15* e *16* — Stati del vitello rappresentanti gli ultimi momenti della seconda semmentazione.

» *17* — Vitello preso immediatamente dopo la fase rappresentata nella figura 16, ed immerso nell'acido osmico 1 per 1000. I blastomeri nutritivi mostrano nel loro interno una quantità di goccioline di grasso annerite dall'osmio.

» *18* — Stato di coniugazione dei quattro blastomeri della seconda semmentazione.

» *19* — Cominciamento della terza semmentazione. Il solco comincia a dividere uno dei blastomeri formativi.

» *20* — Terza semmentazione in via di compiersi. Un secondo solco divide l'altro blastomero formativo.

» *21* — Stato del vitello dopo la terza semmentazione. Ciascuno dei due micromeri si è diviso in altri due; i due macromeri sono rimasti indivisi.

» *22* — Vitello al medesimo grado di sviluppo di quello della figura precedente, ma visto in posizione diversa.

» *23* — Fase rappresentante il cominciamento della quarta semmentazione. Si semmentano soltanto i micromeri, *f*, zona di un verdognolo più carico, dipendente dalla sovrapposizione di una porzione dei micromeri, grigi, ad una porzione dei macromeri, verdognoli.

» *24* — Stato del vitello dopo la quarta semmentazione.

» *25* — Stato del vitello pochi minuti dopo quello rappresentato nella figura precedente. I nuovi blastomeri grigi provenienti dalla quarta semmentazione, si sono andati a collocare tra i micromeri pallidi periferici e i due macromeri verdognoli.

» *26* — Vitello alquanto più sviluppato di quello della figura precedente. I blastomeri grigi si sono fusi formando uno strato; i blastomeri pallidi accennano a fare lo stesso.

» *27* — Un blastomero nutritivo, preso da un uovo giunto al medesimo grado di sviluppo di quello rappresentato nella figura precedente ed immerso nell'acido osmico 1 per 1000. Si vede nel centro una grossa sfera nera, dipendente dalla confluenza delle goccioline adipose rappresentate nella figura 17.

» *28* — Stato del vitello pochi minuti dopo quello rappresentato nella figura 26. I blastomeri pallidi ed i grigi si sono stratificati concentricamente, formando l'ectoblasto ed il mesoblasto. Contemporaneamente comincia a formarsi l'invaginazione preconchiliare al polo nutritivo o antidirezionale.

Fig. *29* — Fase successiva a quella rappresentata nella figura precedente: formazione di due nuovi blastomeri verdognoli per gemmazione dei due macromeri.

» *30* — Stato del vitello pochi minuti dopo quello rappresentato nella figura precedente. Anche i blastomeri verdognoli neoformati si dispongono in uno strato concentrico agli altri due strati rappresentati nella figura 28, formando l'entoblasto.

» *31* — Embrione che comincia lentamente a muoversi, visto di lato.

» *32* — Embrione come sopra, visto di faccia.

finita stampare il dì 5 febbrajo 1883

Manfredi dis. Lit. Petruzzelli - Napoli